



*Facultad de Ciencias de la Nutrición
Universidad Juan Agustín Maza*

Tesis de Especialización.

YOGURCARE

**Yogur hipercalórico, hiperproteico con prebióticos
fortificado con vitaminas, minerales y ácidos grasos
esenciales.**



Tesista: **Nut. GIORLANDO, Noelia**

Especialización en Formulación y Gestión de la Calidad de Alimentos Ditéticos.

Mendoza, 13 de diciembre 2013.

YOGURCARE

Yogur hipercalórico, hiperproteico con prebióticos fortificado con vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales.

GIORLANDO, Noelia

Sarmiento 170 3° A

Mendoza

Código postal: 5500

e-mail: noell-28@hotmail.com

Tel: 4255473

Cel: 156546257

Director de Tesis: Dra. Ing. Emilia Raimondo.

Miembros del Comité Evaluador:

RESUMEN

El cáncer pediátrico, es el resultado final de complejas interacciones entre determinantes genéticos y medio ambientales. El déficit de peso como el de talla en niños oncológicos, no debe ser aceptado ni tratado como un síntoma que acompaña el proceso de enfermedad, a pesar de que estos pacientes presentan una elevada vulnerabilidad hacia la desnutrición, a causa de la enfermedad, tratamiento y sus condiciones de rápido crecimiento y desarrollo, siendo su equilibrio nutricional más inestable que en adultos.

El propósito de este trabajo fue elaborar un producto de consumo habitual y aceptación en pacientes pediátricos oncológicos, con elevado aporte calórico y proteico con el fin de satisfacer sus elevadas demandas metabólicas, con agregado de vitaminas A, C y E, minerales como el hierro, zinc y calcio, omega 3 e inulina como prebiótico.

El yogur está elaborado a base de leche entera fluida, leche en polvo descremada, crema de leche, azúcar, yogur entero sin agregado de probióticos, pulpa de frutilla, aromatizante frutilla y colorante color rojo artificial, vitaminas antioxidantes (vitamina C y E), hierro aminoquelado, sulfato de zinc, extra calcio natural y ácido omega 3.

Se realizó el análisis sensorial a 50 niños sanos entre 5 y 10 años debido a que no se quiso trabajar con pacientes oncológicos, que serían los verdaderos consumidores, porque se necesitaba el consentimiento de Padres y Médicos. El producto tuvo gran aceptación por parte de los evaluadores, quienes midieron parámetros como color, sabor, olor, aroma, consistencia, grado de sinéresis y aceptabilidad.

Para determinar la composición centesimal del producto se siguió el esquema de Wendee determinando: humedad, cenizas, proteínas, grasas totales, fibra bruta e hidratos de carbono por diferencia. La determinación de sodio se realizó por fotometría de llama. La cantidad de grasas saturadas, grasas trans, vitaminas, minerales, por cálculo teórico, logrando, de este modo, cumplir con el objetivo propuesto.

El análisis microbiológico determinó la inocuidad del producto y de esta manera se determinó la conservación adecuada para el producto, la incorporación de inulina favoreció su consistencia y viscosidad eliminando por completo la sinéresis.

Cuando el paciente acepta un determinado alimento, influye en su bienestar físico, funcional, emocional y social. En pacientes oncológicos, se ha comprobado que al iniciar una correcta terapia nutricional, en tiempo y forma; el tono vital mejora, la sensación de debilidad tiende a desaparecer y la de bienestar aumenta, estos beneficios van a depender lógicamente del estado basal del paciente, tipo de tumor, localización y estadio de su enfermedad.

DEDICATORIA

A DIOS.

A Nicolás, mi esposo por estar siempre conmigo, y por enseñarme que con trabajo y perseverancia todo se puede alcanzar.

A mi familia, por haberme acompañado en este recorrido, con paciencia y cariño.

AGRADECIMIENTOS

A Dra. Ing. Emilia Raimondo que sin su apoyo y conocimientos este trabajo no hubiera sido posible.

A mis Profesores de Posgrado por compartir sus enseñanzas y experiencias.

A las alumnas de 4º año de la Facultad de Ciencias de la Nutrición por participar con entusiasmo en la evaluación sensorial.

A la Facultad de Ciencias Agrarias.

A mis amigas y colegas por el apoyo y la paciencia.

ÍNDICE DE LA TESIS

Introducción. Objetivos

Capítulo I: DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA. ANTECEDENTES.

- I. I - Antecedentes del producto a desarrollar.
- I. II - Descripción de la enfermedad: Cáncer pediátrico
- I. III- Leucemias
- I. IV- Fisiopatología
- I. V- Factores de riesgo clínico
- I. VI- Manifestaciones clínicas
- I. VII- Diagnóstico
- I. VIII-Tratamiento médico en las leucemias
- I. IX- Respuesta metabólica al estrés en niños con enfermedad grave
- I. X- Efectos inducidos por el tumor en el estado nutricional.
- I. XI- Valoración nutricional del paciente con cáncer
- I. XII - Tratamiento nutricional. Dietoterapia
- I. XIII- Soporte Nutricional
- I. XIV- Aspectos Psico- emocionales de los pacientes pediátricos con cáncer y su familia. El niño hospitalizado.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- II. I- Diseño Metodológico
- II. II- Paradigma
- II. III- Tipo de estudio y diseño
- II. IV – Hipótesis

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO. DESARROLLO DE YOGURCARE

- III. I- Descripción y desarrollo del alimento

III. II- Características y propiedades de sus ingredientes. Ingredientes utilizados en su elaboración. Ingredientes utilizados en su elaboración.

- A) Leche entera fluida con 3% de materia grasa
- B) Leche en polvo descremada
- C) Azúcar blanca refinada
- D) Fermentos o cultivos lácticos yogur entero sin agregado de probióticos
- E) Inulina
- F) Ácidos Grados Omega 3 (ácido linolénico)
Resolvinas y Protectinas derivados del Omega 3
Oxidación de ácidos grasos. Recomendación de ácidos grasos.
- G) Vitamina E Alfa-tocoferol
- H) Vitamina C Ácido L- ascórbico
- I) Vitamina A – Ácido retinoico
- J) Calcio
- K) Zinc
- L) Hierro

III. III- Mercado del yogur actual. Tipos de yogur

- A)- Clasificación del yogur según el contenido graso
- B)- Clasificación del yogur según su consistencia
- C)- Clasificación del yogur según su sabor

III. IV. Modificaciones realizadas

III.V. Aditivos alimentarios utilizados en la elaboración del yogur

- A)- Colorante natural: Rojo Carmín. Características y propiedades organolépticas.
- B)- Saborizante. Características y propiedades

III.VI- Formulación del Yogur. Receta

CAPÍTULO IV: LEGISLACIÓN

IV.I. Codex Alimentarius – Marco legal internacional (OMS/ FAO). Norma del Codex para leches fermentadas.

- A)-Ámbito
- B)- Descripción
- C)- Composición esencial y factores de calidad

IV.II. Código Alimentario Argentino (C.A.A.)

- A)- Aditivos.

IV.III. Alimentos de Régimes o Dietéticos. Capítulo XVII. Artículo 1339

IV.IV- Alimentos Fortificados

- A)- Artículo 1363 – (Res 1505, 10.08.88)

- B)- Artículo 1364 – (Res 1505, 10.08.88)

- C)- Artículo 1365 – (Res 1505, 10.08.88)

- D)- Artículo 1366 – (Res 1505, 10.08.88)

CAPÍTULO V: ETAPAS PRODUCTIVAS DEL YOGUR. PRODUCCIÓN SEMI-INDUSTRIAL

V. I – Diagrama de Flujo

V. II- Recepción y Almacenamiento de Materias Primas

V. III- Estandarización de ingredientes y aditivos

V. IV- Calentamiento

V. IV- Inoculación o siembra

V. V- Incubación

V. VI- Enfriamiento

V. VIII- Mezcla o Batido

V. XIX- Control del producto terminado

V.X- Envasado

V. XI – Refrigeración

V. XII- Distribución y Transporte

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DEL PRODUCTO.

VI. I- Toma de muestra

VI. II- Caracterización química del yogur

VI. III- Análisis microbiológico

VI. IV- Condiciones de conservación

VI. V -Comparación de la composición nutricional

VI. VI - Evaluación sensorial con adultos

VI. VII Atributos del yogur

A)- Cremosidad

B) Grado de Sinéresis

C) Sabor

D) Olor

E) Color

F) Aceptación

VI.VII. Evaluación sensorial con niños

a) Consideraciones del niño hospitalizado

b) Pruebas afectivas

A)- Criterios de inclusión

B)- Criterios de exclusión

C)- Recursos Materiales

D)- Resultados

CAPÍTULO VII GESTIÓN DE CALIDAD

VII.I. Sistema de peligros y puntos críticos de control .HACCP

A) Secuencia de aplicación HACCP

B) Determinación de peligros y puntos críticos de control en el proceso de Yogurcare.
Planilla

VII.II. Buenas Prácticas de Manufactura. BPM

VII.III. Manejo Integrado de Plagas. MIP

A)-Programa de higiene (limpieza y desinfección):

B)- Daños ocasionados por las plagas

C)- MIP. Manejo Integrado de Plagas

D)-Plan MIP

1- Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo.

2- Monitoreo.

3- Planillas y registros

E)- Áreas

CAPÍTULO VIII ENVASES

VIII.I. El envase vendedor silencioso

VIII. II- Aspectos Microbiológicos del envase.

VIII. III- Aspecto económico del envase

VIII. IV- Aspecto Comunicacional del envase

VIII. V- Aspectos morfológicos del envase

VIII. V- Aspecto morfológico del envase

VIII. VI- Aspecto ecológico del envase

VIII. VII- Aspectos legales del envase

VIII. VIII- Otros usos para los envases

VIII.IX- Envases seleccionados para Yogurcare

VIII. X - Envases plásticos para yogures cremosos

VIII. XI- Vida útil del envase

VIII. XII- Defecto del yogur y sus causas

CAPÍTULO IX ROTULADO

IX. I- Rotulación. Contenido y aspectos legales

IX. II – Modelo de Tabla de Información Nutricional

IX. III. Claims Nutricionales y de Salud

IX. IV- Marca: Yogurcare

A)- Características de las marcas:

B)- Composición de una marca

C)- Criterios para la selección de una marca

IX. V- Estrategias de comunicación. Marketing

A)- Elementos de la Comunicación

B)- Comunicación efectiva

IX. VI- Publicidad

A)- Venta personal (fuerza o red de ventas)

IX. VII- Almacenamiento y distribución de Yogurcare

A)- Acidez durante el almacenamiento

IX. VIII - Medical Foods

CAPÍTULO X LOGÍSTICA DE YOGURCARE

X. I- Etapas de la Logística

X. II – Distribución física de Yogurcare. Materias Primas

X. III - Logística y Distribución de Yogurcare

X.III.I. Distribución física de productos. Movilización y manejo óptimo de las cargas:
Mendoza Capital.

X.III.II - Proyección de la demanda

X.III.III –Materias primas

X. IV – Expansión de Yogures

CAPÍTULO XI CONCLUSIONES

CAPITULO XII BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

I - INTRODUCCIÓN

El cáncer pediátrico, es el resultado final de las complejas interacciones entre determinantes genéticos y medio ambientales, que se traducen como una proliferación celular descontrolada con formación de tumores o alteraciones malignas en células de tejidos o sistemas específicos como leucemias, tumores del sistema nervioso, hueso, tejido linfático e hígado.

El déficit de peso como el de talla en niños oncológicos, no debe ser aceptado ni tratados como un síntoma que acompaña el proceso de enfermedad, a pesar de que estos pacientes presentan una elevada vulnerabilidad hacia la desnutrición, debido a su enfermedad, su tratamiento y sus condiciones de rápido crecimiento y desarrollo, siendo su equilibrio nutricional más inestable que en adultos, el estado nutricional y el aporte de nutrientes esenciales son decisivos para determinar su calidad de vida y supervivencia, siendo el deterioro nutricional, el segundo factor; sólo superado por el estadio tumoral.

El alimento influye en el paciente, mediante su bienestar físico, funcional, emocional y social: en pacientes oncológicos, se ha comprobado que al iniciar una correcta terapia nutricional, en tiempo y forma, el tono vital mejora, la sensación de debilidad tiende a desaparecer y la del bienestar aumenta. Estos efectos beneficiosos, van a depender lógicamente del estado basal del paciente, tipo de tumor, localización y estadio de su enfermedad.

Debido a que en el mercado no se encuentra un alimento destinado a niños oncológicos, surgen las siguientes preguntas para caracterizar este problema:

¿De qué modo se podrían suministrar los nutrientes en niños oncológicos, que sea agradable para los mismos?

¿Es posible formular y desarrollar un alimento que pueda cubrir los nutrientes que necesitan los niños oncológicos, y que el mismo tenga una buena aceptación?

¿Qué características debería tener ese alimento?

La formulación de este producto contempla nutrientes específicos y necesarios durante los procesos malignos en edades pediátricas, con la finalidad de formar parte del tratamiento integral.

I. I Objetivo General

Crear un alimento especialmente formulado para pacientes pediátricos oncológicos.

I. II Objetivos Específicos

- ✓ Comparar el producto con similares existentes en el mercado.
- ✓ Establecer los nutrientes a agregar.
- ✓ Elegir la mejor formulación.

- ✓ Establecer las diferentes etapas de producción del alimento, determinando los PCC de proceso.
- ✓ Analizar física, química y microbiológicamente el alimento formulado, a fin de garantizar inocuidad.
- ✓ Determinar la aceptación del producto.
- ✓ Elegir el envase adecuado a fin de prolongar su vida útil y garantizar la estabilidad de los nutrientes incorporados.
- ✓ Realizar el rótulo del alimento ajustándose a la legislación vigente.

Para dar cumplimiento a los objetivos descritos e hipótesis planteada, es que se desarrolla el trabajo en los siguientes capítulos.

- ✓ En el capítulo I, reservado al Marco Teórico, se describe la oncogénesis, respuesta metabólica al estrés en enfermedad grave, manifestaciones clínicas, tratamiento médico y nutricional y por último aspectos psico-emocionales de la enfermedad.
- ✓ En el capítulo II se expone el Diseño Metodológico de la investigación, en él se detalla el paradigma, tipo de estudio y diseño, como así también la determinación de la hipótesis.
- ✓ A partir del capítulo III se analizan la Metodología Empleada para desarrollar el yogur, como así también los resultados obtenidos en las distintas etapas.
- ✓ Por último se exponen las conclusiones.

CAPÍTULO I
DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA.
ANTECEDENTES.

I.I - Antecedentes del producto a desarrollar

Actualmente existen diversos productos que integran el grupo de *alimentos medicamentos o medical foods*, los cuales han sido desarrollados como una herramienta que se suma a tratamientos para abordar y gestionar complejos procesos de enfermedad, con el objetivo de enfrentar elevados requerimientos y así lograr mejorías en los resultados clínicos.

Estos alimentos están formulado para ser consumidos o administrados por vía enteral, bajo supervisión médica. Están destinados a la dietética específica de una enfermedad o afección, para la cual existen requerimientos nutricionales distintivos, basados en principios científicos reconocidos y establecidos mediante evaluación médica.

Uno de los pioneros en el desarrollo de estos productos ha sido Nestlé, el cual invierte elevados montos de dinero para investigación y desarrollo de productos alimentarios destinados para determinadas enfermedades, como por ejemplo alimentos específicos para quemados como *Abound*, un jugo de naranja especialmente diseñado para personas con elevados requerimientos metabólicos y proteicos con el agregado de nutrientes inmoduladores como glutamina, arginina, nucleótidos, omega 3 y vitaminas antioxidantes.

Estos alimentos están respaldados legalmente por la FDA (*Food and Drug Administration*) bajo la ley de medicamentos huérfanos, una nueva categoría de alimentos creada por la FDA en 1988, que surge ante la inquietud de que este tipo de alimentos no podían ser regulados como medicamentos, ya que no alcanzan determinados valores de compuestos activos, sin embargo deben estar prescritos bajo supervisión médica.^{22, 52}

Este nuevo nicho de mercado posee un gran potencial, teniendo en cuenta que los consumidores tienden a buscar alimentos “naturales” y con beneficios adicionales. Estos alimentos deben ir acompañados y respaldados de información y publicidad que asegure su credibilidad y seriedad.

Actualmente los grandes laboratorios están ganando terreno en esta área, e invierten grandes cantidades de dinero, debido a los elevados costos de manufactura, seguridad e higiene, en conjunto con el aporte indispensable de la ciencia y la investigación.

En el mercado actual existen suplementos bebibles hipercalóricos para niños destinado a patologías que requieren elevadas demandas energéticas y vitamínico minerales, sin embargo no existe en el mercado ningún alimento específicamente diseñado para para pacientes pediátricos oncológicos.

Existen varios factores que impulsan el mercado de estos alimentos, como cambios en la actitud y expectativa de los consumidores, crecimiento en el conocimiento de la relación alimentos-enfermedad-salud, avances en ciencia y tecnología de los alimentos y cambios en las políticas reglamentarias de estos productos.

La relación entre alimentos y cáncer es cada vez más estrecha, ya sea como prevención evitando y aumentando el consumo de ciertos alimentos o como parte integrante del tratamiento.

La ciencia avanza a favor de la salud y los alimentos se crean y se redescubren para comenzar a tomar verdadero valor medicinal.

I.II - Descripción de la enfermedad: Cáncer pediátrico

El desarrollo del cáncer en edades pediátricas, supone probablemente factores propios del huésped sumados a factores ambientales, en los niños, los cánceres tienden a aparecer en tejidos no expuestos directamente al exterior, como los tejidos hematopoyéticos, nervioso y conectivo de sostén, en estos casos los factores del huésped tienen mayor importancia, a diferencia del cáncer que se presenta en los adultos.

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) es la enfermedad maligna más frecuente de la infancia. En la actualidad aprox. el 70% de los niños pueden alcanzar la curación mediante tratamientos quimioterápicos, que se extienden por periodos de dos a tres años.

El registro nacional oficial ROHA (Registro Oncopediátrico Hospitalario Argentino), se propone conocer la incidencia del cáncer infantil en Argentina. La recolección sistemática de datos clínicos de los pacientes con sus detalles clínicos y anatomopatológicos de los tumores, se realizan mediante una red de comunicación intrahospitalaria, que posibilita la obtención de datos epidemiológicos actualizados. ^{19, 40, 54}

Últimos resultados de ROHA de Argentina y Mendoza:

Tabla 1: Distribución de casos según la Clasificación Internacional de Cáncer Pediátrico (ICCC), por año 2000-2008 ARGENTINA

ICCC	Casos									Total	Promedio Anual	%	Tasa cruda*
	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08				
I Leucemias	444	511	474	487	453	455	460	473	448	4205	467	36,7%	45,7
II Linfomas y Tumores Reticuloendoteliales	167	155	169	170	169	151	163	170	141	1455	162	12,7%	15,8
III Tumores del Sistema Nervioso Central	219	236	248	229	251	235	243	214	243	2118	235	18,5%	23,0
IV Neuroblastoma y otros T. del Sistema Nervioso Periférico	78	70	71	51	65	93	61	82	69	640	71	5,6%	7,0
V Retinoblastoma	39	37	45	34	49	49	52	50	38	393	44	3,4%	4,3
VI Tumores Renales	60	60	59	65	67	70	64	58	65	568	63	5,0%	6,2
VII Tumores Hepáticos	17	14	22	21	14	17	20	13	21	159	18	1,4%	1,7
VIII Tumores Óseos	56	61	72	55	63	67	46	58	65	543	60	4,7%	5,9
IX Tumores de Partes Blandas	74	78	69	81	86	81	74	81	79	703	78	6,1%	7,6
X Tumores de Células Germinales	26	34	36	47	48	44	34	54	44	367	41	3,2%	4,0
XI Carcinomas y otros Tumores Epiteliales	17	21	19	29	35	24	20	18	22	205	23	1,8%	2,2
XII Tumores Varios e Inespecíficos	6	12	3	9	8	16	19	14	2	89	10	0,8%	1,0
Total	1203	1289	1287	1278	1308	1302	1256	1285	1237	11445	1272	100,0%	124,4

Tabla 2: Pacientes registrados. Año 2000-2008 MENDOZA

Población Menor de 15 años ***		Casos Esperados** por Año	Casos Registrados*									Cobertura Estimada ROHA	Tasa Cruda ****
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
454.121	27%	63	51	49	52	68	58	57	48	66	51	89%	122,3

* Casos registrados en el Registro Oncopediátrico Hospitalario Argentino.

** Casos esperados según 134 por 1.000.000.

*** Datos Censo 2001, INDEC.

**** Incidencias en niños menores de 15 años por 1.000.000.

Tabla 3: Distribución de casos según la Clasificación Internacional de Cáncer Pediátrico (ICCC), por año 2000-2008

ICCC	Casos									Total	Promedio Anual	%	Tasa cruda*
	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08				
I Leucemias	16	16	17	21	11	20	17	17	17	152	17	30,4%	37,2
II Linfomas y Tumores Reticuloendoteliales	5	9	6	7	5	7	6	12	8	65	7	13,0%	15,9
III Tumores del Sistema Nervioso Central	11	8	13	15	15	10	10	18	6	106	12	21,2%	25,9
IV Neuroblastoma y otros T. del Sistema Nervioso Periférico	5	3	2	0	3	0	1	4	2	20	2	4,0%	4,9
V Retinoblastoma	3	1	3	0	1	0	0	3	3	14	2	2,8%	3,4
VI Tumores Renales	4	1	1	6	2	7	4	1	3	29	3	5,8%	7,1
VII Tumores Hepáticos	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0,8%	1,0
VIII Tumores Óseos	3	2	3	3	5	3	2	3	5	29	3	5,8%	7,1
IX Tumores de Partes Blandas	3	6	1	3	6	5	5	5	4	38	4	7,6%	9,3
X Tumores de Células Germinales	1	0	5	3	4	2	1	2	1	19	2	3,8%	4,6
XI Carcinomas y otros Tumores Epiteliales	0	1	0	9	5	1	1	1	2	20	2	4,0%	4,9
XII Tumores Varios e Inespecíficos	0	1	0	1	0	1	1	0	0	4	0	0,8%	1,0
Total	51	49	52	68	58	57	48	66	51	500	56	100,0%	122,3

(*) Incidencia en niños menores de 15 años por 1.000.000

Mecanismos genéticos. Oncogénesis y transformación maligna

La oncogénesis es el proceso de desarrollo de un tumor y cuando este progresa se denomina transformación maligna, ocasionando un crecimiento descontrolado, donde compitiendo con las células y tejidos normales, hasta obtener cierto grado de autonomía.

El comienzo entonces por algún agente o factor iniciador, como puede ser en el caso de los niños, por una infección, estrés, etc, activando un oncogen, célula potencialmente maligna, pudiendo alterarse como respuesta a su microambiente. La etapa siguiente, es la de promoción siendo un estadio de evolución y desarrollo neoplásico, la células preneoplásicas dependen de un promotor que se encuentra en el tejido, la etapa de progresión ya se convierte en irreversible.

Los protooncogenes, son células que promueven el crecimiento y división celular, es por ello que tienen relación con procesos involucrados en la regulación de la proliferación o muerte celular, durante las neoplasias varias de estas células se encuentran alteradas perdiendo el control de su actividad normal o bien causando una

sobreexpresión al no poder, estas transcripciones, ser reprimidas en el momento adecuado.

Los oncogenes son secuencias de ADN que cuando actúan sobre una estructura diana adecuada originan un foco de transformación maligna, mediante su activación que puede ser de dos maneras:

- ✓ Por activación de la proliferación celular.
- ✓ Por bloqueo de los procesos de senescencia y muerte celular.

La transformación maligna es el resultado de la combinación de la activación de oncogenes y la anormal inactivación de los genes supresores de tumores.⁴⁰

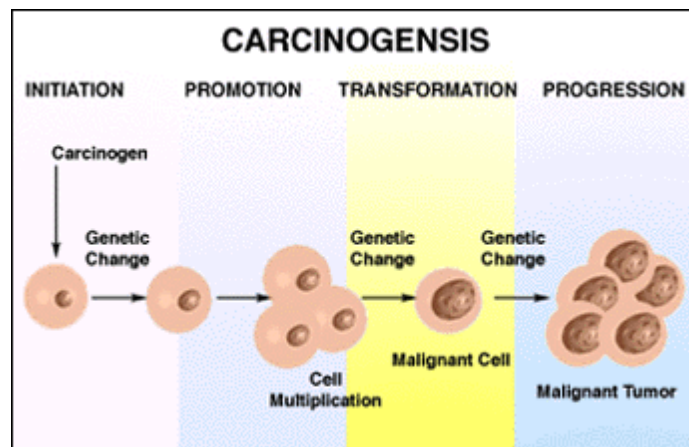


Fig. 1: Carcinogénesis. Fuente Southwest Environmental Health Sciences Center.

<http://swehsc.pharmacy.arizona.edu>

I.III- Leucemias

Las leucemias son las formas más frecuente de cáncer en la niñez, se presentan principalmente como leucemia linfocítica aguda (LLA) (76 por 100 casos) y leucemia no linfocítica aguda, menos frecuente (20 por 100 casos) aunque su incidencia aumenta con los años. La LLA afecta el tejido hematopoyético y la médula ósea.

Por lo general, una vez comenzado el tratamiento quimioterápico, la mayoría de los pacientes alcanzan la remisión al mes, pero los riesgo y probabilidades de recaídas y recidivas varían significativamente entre diferentes grupos de pacientes, los cuales están claramente diferenciados a los que se aplican tratamientos diferentes para intensificar el efecto anti leucémico y evitar sobre tratamientos.^{30, 40}

I. IV- Fisiopatología

En un niño sano, la médula ósea elabora células madre sanguíneas inmaduras que con el tiempo se vuelven, células sanguíneas maduras. Una célula madre sanguínea se puede convertir en una célula madre mieloide o en una célula madre linfoide.

Una célula madre mieloide se transforma en uno de los tres tipos de células sanguíneas maduras:

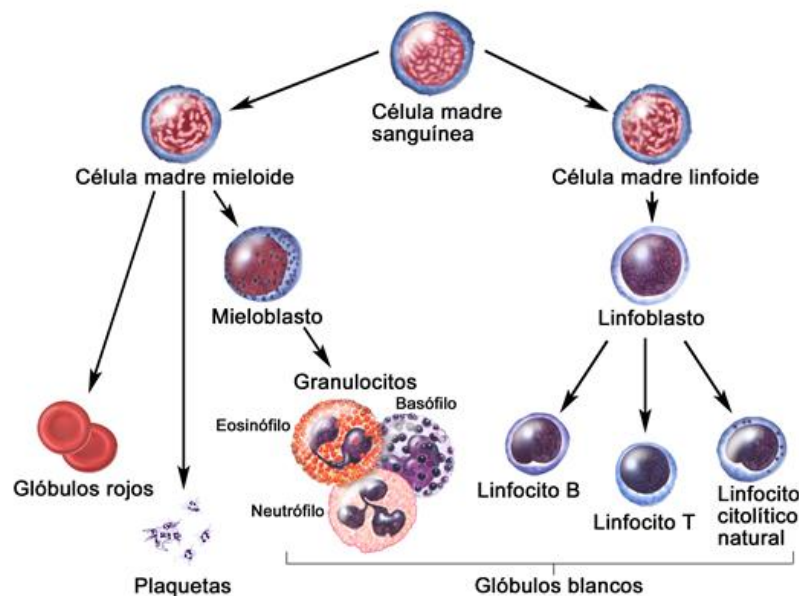
- ✓ Glóbulos rojos que transportan oxígeno y sustancias a todos los tejidos del cuerpo.
- ✓ Plaquetas que forman coágulos de sangre para interrumpir el sangrado.
- ✓ Glóbulos blancos que combaten las infecciones y las enfermedades.

Una célula madre linfoide se transforma en un linfoblasto y, luego en uno de los tres tipos de linfocitos o glóbulos blancos:

- ✓ Linfocitos B que producen anticuerpos para ayudar a combatir las infecciones.
- ✓ Linfocitos T que ayudan a los linfocitos B a generar los anticuerpos que ayudan a combatir las infecciones.
- ✓ Linfocitos citolíticos naturales que atacan las células cancerosas o los virus.

En un niño con LLA, hay demasiadas células madre que se transforman en linfoblastos, linfocitos B o linfocitos T. Estas células son cancerosas (células de leucemia). Las células leucémicas no funcionan como los linfocitos normales y no pueden combatir bien las infecciones. Además, en la medida que aumenta la cantidad de células de leucemia en la sangre y la médula ósea, hay menos lugar para los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y las plaquetas sanas. Esto puede producir infecciones, anemia y sangrados fáciles.^{26, 30, 40}

Evolución de la célula sanguínea



© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights

Fig 2. Evolución de una célula sanguínea. Una célula madre sanguínea pasa por varias etapas para convertirse en un glóbulo rojo, plaqueta o glóbulo blanco. <http://www.cancer.gov>

I.V- Factores de riesgo clínico

Se denomina factor de riesgo a cualquier causa que aumente el riesgo de padecer una enfermedad, como:

- ✓ Edad del diagnóstico.
- ✓ Sexo.
- ✓ Recuento de blastos leucémicos en sangre al momento del diagnóstico.
- ✓ Presencia de masa tumoral alta (adenopatías, organomegalias, masa mediastínica) al momento del diagnóstico.
- ✓ Presencia de blastos en sistema nervioso central.
- ✓ Respuesta al tratamiento de inducción de la remisión.

En base a estos factores clínicos y biológicos se establecen cuatro grupos en riesgo, que reciben tratamiento diferenciado y en intensidad creciente:

- ✓ **Riesgo bajo (35%):** Paciente con LLA de estirpe B precoz, entre 2 a 6 años con menos de 25.000 blastos al diagnóstico, sin compromiso del SNC (sistema nervioso central) y respuesta rápida a Prednisona (corticoides). La mayoría son CD10 + (LLA común), y alto porcentaje son hiperdiploides (alteraciones cromosómicas). La sobrevida a largo plazo es > 90%.
- ✓ **Riesgo intermedio (45%):** Pacientes con LLA B, menores a 2 años o mayor a 6, 25.000 o más blastos iniciales, con o sin compromiso del SNC y respuesta rápida a Prednisona. Sobrevida aproximadamente 75%.
- ✓ **Riesgo alto (10%):** Pacientes con mala respuesta a prednisona o persistencia de enfermedad en médula hasta el día 15. La sobrevida es de aproximadamente 60%, debido a que los tratamientos son mucho más intensos.
- ✓ **Riesgo muy alto (10%):** Pacientes con translocación t (9,22), t (4,11), LLA estirpe T con mala respuesta a Prednisona, o sin remisión hasta el día 33. Candidatos a trasplante de medula ósea una vez alcanzada la primera remisión. La sobrevida es de aproximadamente 35%.^{26 30}

I.VI- Manifestaciones clínicas

El comienzo del cuadro clínico es bastante homogéneo, los primeros síntomas suelen ser inespecíficos, puede haber antecedentes de infecciones respiratorias o exantemas virales a partir del cual el niño no parece recuperarse.

La anorexia, irritabilidad y somnolencia son síntomas precoces frecuentes, el fallo funcional progresivo de la médula ósea produce palidez, hemorragias y fiebre, estas manifestaciones llevan a emprender rápidamente los estudios diagnósticos.

Durante la primera exploración médica la mayoría están pálidos y presentan petequias (pequeñas manchas planas de sangre bajo la piel por sangrado) y/o hemorragias de mucosas, en algunos casos hay fiebre, adenopatías y esplenomegalia, dolor óseo secundario a infarto de medula ósea, artralgias, sensibilidad ósea exagerada al contacto o la presión.

La anorexia o pérdida de apetito es una manifestación común, que se presenta con saciedad temprana, postulándose la acción de factores tumorales que actúan sobre receptores hipotalámicos, sumado a factores psicológicos como apatía, enojo y rechazo de los alimentos por variación en el sentido del gusto.

Las alteraciones en las percepciones del gusto se deben en parte a la deficiencia de zinc, que eleva el umbral para el sabor dulce y lo disminuye para lo amargo, generando gran sensibilidad hacia productos ureicos, provocando aversión a las carnes, principalmente rojas, es por ello que deben reemplazarse por carnes blancas, huevo o bien productos lácteos convirtiéndose en una estrategia dietética importante.

Los pacientes oncológicos pueden presentar hiperglucemias secundarias al tratamiento con corticoides e intolerancia a la glucosa secundaria a una resistencia periférica a la insulina.

Finalmente, la malnutrición es el resultado de un conjunto de factores tanto propios de la enfermedad, efectos secundarios ocasionados por los tratamientos y factores propios del huésped, afectando negativamente su calidad de vida y el curso de su enfermedad, sino también reduciendo la tolerancia al tratamiento mediante la disminución o ajuste de las dosis, ocasionando menor cumplimiento de los protocolos terapéuticos. ^{26,28, 30,33}

I.VII- Diagnóstico

Los primeros exámenes de laboratorio muestran anemia, trombopenia o disminución de la cantidad de plaquetas en sangre, descenso del recuento leucocitario y presencia de células blásticas en sangre periférica. El estudio para el diagnóstico definitivo es el examen de punción de medula ósea.³⁰

I.VIII-Tratamiento médico en las leucemias

El tratamiento varía según las manifestaciones clínicas y el riesgo de cada paciente:

- **Quimioterapia**

La quimioterapia de inducción, tiene como objetivo erradicar la enfermedad sistémica y se inicia desde el momento del diagnóstico y consta de tres fármacos: un antineoplásico (Vincristina), corticoides (Prednisona) y L- asparaginosa que es una enzima catalítica. Estos fármacos pueden ser administrados vía endovenosa, oral, intratecal e intramuscular, según el tipo de droga y se administran generalmente en forma combinada para aumentar la respuesta tumoral y retrasando la resistencia a estos medicamentos. Generalmente se alcanza una remisión del 95% en pacientes con riesgo estándar.

Desde el comienzo se coloca un catéter venoso central permanente, una vez que el paciente se encuentre estabilizado, sin presencia de anemia ni trombocitopenia. El inicio de la quimioterapia, generalmente coincide con el diagnóstico de la enfermedad y la inserción del catéter venoso central. El tratamiento se realiza en forma intra hospitalaria, hasta la estabilización del paciente.

El objetivo actual incluye la utilización de varios agentes quimioterápicos para mejorar la supervivencia del paciente minimizando la toxicidad de los fármacos y sus efectos a largo plazo.

Se monitorizan los signos clínicos y de laboratorio para evitar el Síndrome de Lisis Tumoral, el cual ocurre en el 10% de los casos con LLA.

Este síndrome constituye la emergencia más común del cáncer en niños y adultos con caracteres hematológicos. Esto se produce cuando las células tumorales liberan su contenido en el torrente sanguíneo, ya sea espontáneamente o como respuesta al tratamiento, siendo sus hallazgos clínicos característicos, la hiperuricemia, hiperfosfatemia, hiperpotasemia e hipocalcemia. Estas alteraciones electrolíticas y metabólicas pueden provocar efectos tóxicos clínicos como insuficiencia renal, arritmias cardíacas, convulsiones y muerte por fallo multiorgánico.

Su tratamiento requiere alcalinización de la orina, diuresis forzada y alopurinol, una vez completada esta etapa de 3 a 7 días el paciente se da de alta y continúa su tratamiento en forma ambulatoria.

Todos los pacientes reciben protectores gástricos, las transfusiones de plaquetas y glóbulos rojos se realizan según necesidad, todos reciben profilaxis de antibióticos, las infecciones asociadas a neutropenia, se tratan con antibióticos de amplio espectro.^{26, 30}

- **Radioterapia**

Es el uso de radiación de alta energía para lograr la destrucción de células cancerosas o reducir el tamaño del tumor. Se utiliza generalmente para el tratamiento de tumores sólidos asociada a quimioterapia y cirugía.

- **Tratamiento quirúrgico**

Se realiza para llevar a cabo la extirpación por medio de la cirugía del tumor.

Ambos, la radioterapia y la cirugía tienen como objetivo el control local del cáncer.^{26, 30,}
51

Cómo el cáncer puede afectar a la alimentación

Tratamiento	Cómo puede afectar a la alimentación	Efectos secundarios
Cirugía	Incrementa las necesidades nutricionales. Disfunción gastrointestinal. Puede enlentecer la digestión. Una adecuada nutrición puede ayudar a recuperar el funcionamiento óptimo	Antes de la cirugía se requiere una dieta rica en proteínas. Nutrición adecuada, enteral o parenteral, si es necesario, después de la cirugía
Radioterapia	Dado el efecto que puede tener sobre las células enfermas y sanas, puede alterar el normal estado nutricional	El tratamiento de los tumores de cabeza y cuello, pulmón y mama puede producir: <ul style="list-style-type: none"> • Boca seca • Dificultad para la salivación • Cambios en la percepción de sabores de las comidas • Problemas dentales • Náuseas y vómitos • Diarrea
Quimioterapia	Dado el efecto que puede tener sobre las células enfermas y sanas, puede afectar al estado nutricional.	<ul style="list-style-type: none"> • Náuseas y vómitos • Pérdida de apetito • Diarrea • Estreñimiento • Sequedad de mucosas • Pérdida de peso • Cambios en la percepción de sabores
Terapia biológica	Dado el estímulo sobre el sistema inmune, puede afectar el deseo o capacidad para comer	<ul style="list-style-type: none"> • Náuseas y vómitos • Pérdida de apetito • Diarrea • Estreñimiento • Sequedad de mucosas • Pérdida de peso • Cambios en la percepción de sabores • Dolor muscular, fatiga y fiebre
Terapia hormonal	Algunos tipos de tratamiento hormonal pueden provocar incremento del apetito y cambios en la distribución de fluidos corporales	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios del apetito • Retención hídrica

Tabla 4 Como el cáncer puede afectar a la alimentación.
Sociedad Española de Oncología Médica. www.seom.org

I.IX- Respuesta metabólica al estrés en niños con enfermedad grave

El desarrollo de la desnutrición durante los procesos de enfermedad se deben a causas multifactoriales:

1. Respuesta metabólica a un estado de estrés prolongado y constante con aumento de las demandas calórico- proteica.
2. Consecuencias secundarias al tratamiento que afectan el estado nutricional (náuseas, vómitos, sequedad de mucosas, mucositis, diarrea, constipación, etc.).
3. Desconocimiento acerca de la importancia del aporte y el gasto de nutrientes.
4. Aporte inadecuado por factores emocionales (apatía, irritabilidad, enojo, depresión), factores propios de la enfermedad (anorexia, caquexia, vómitos, etc.) y factores externos, como poca aceptación a la comida hospitalaria, o prolongados periodos de ayuno, debido al tratamiento.

Las respuestas metabólicas al estrés, pueden ser intensas, impredecibles y variables según el individuo. Para planificar un adecuado soporte nutricional es fundamental el conocimiento básico de los sucesos metabólicos que se desencadenan a lo largo de la enfermedad:

Durante estadios agudos, las manifestaciones hormonales se caracterizan por aumento de los niveles séricos de insulina, glucagón, cortisol, catecolaminas y citosinas proinflamatorias. El aumento de hormonas contrarreguladoras provoca resistencia a la insulina y a la hormona del crecimiento, ocasionando catabolismo de las reservas endógenas de hidratos de carbono, grasas y finalmente proteínas, para suministrar sustratos intermedios, con el fin de obtener energía. En esta etapa, la energía no sólo es necesaria para funciones biológicas, fisiológicas, crecimiento y desarrollo, sino también para mantener la intensa respuesta metabólica al estrés.

Los mediadores endógenos como el factor de necrosis tumoral, interleuquina 1, interleuquina 6, interferón γ y el factor inhibidor de leucemia (LIF) son producidos por el tumor o por tejidos propios del huésped, e intensifican los procesos de desnutrición, ya que inducen a la anorexia e inhiben parcialmente la acción de la lipoprotein lipasa. Si bien el aporte óptimo de proteínas de la dieta no modifica el balance proteico negativo asociado a la respuesta catabólica de la lesión, si puede ralentizar la velocidad de pérdida proteica neta, al igual que el aporte de hidratos de carbono, el cual no disminuye la elevada tasa de gluconeogénesis, ni la elevada oxidación de ácidos grasos ni el catabolismo proteico neto, sin embargo una adecuada combinación de glucosa y proteínas ayuda a mejorar el balance de proteínas al aumentar la síntesis, optimizando la utilización de nutrientes, para conservar y/o alcanzar una adecuada composición corporal, el cual es un importante factor pronóstico de la morbilidad y mortalidad.^{28,33, 40}

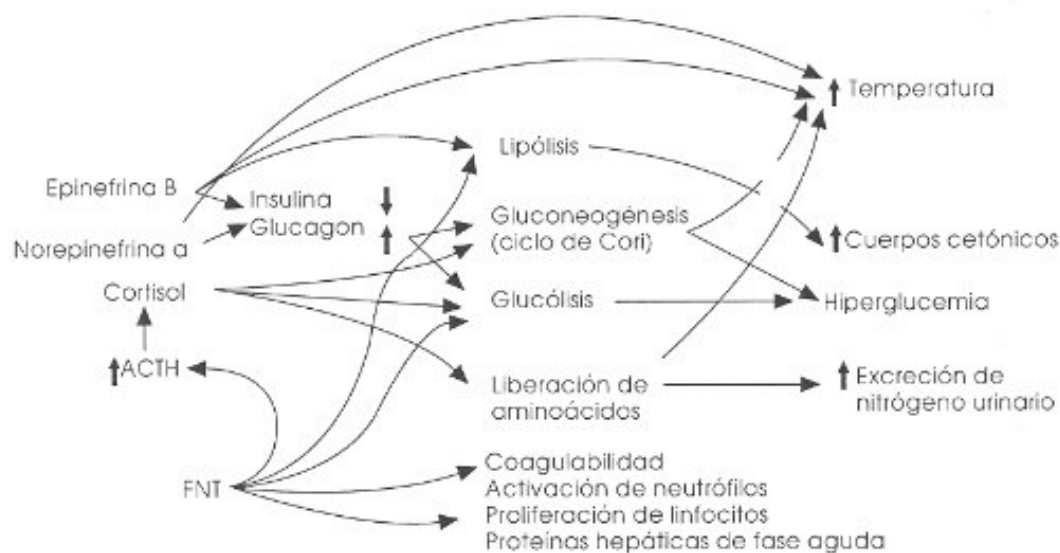


Fig. 3: Esquema de la respuesta al estrés

Hay que tener en cuenta además, que el gasto metabólico en reposo es en estos casos excesivo, lo cual induce a elevar la pérdida de peso.

I.X- Efectos inducidos por el tumor en el estado nutricional.

El desarrollo de la caquexia se caracteriza por pérdida involuntaria de peso, emaciación muscular y disminución de la calidad de vida, la patogenia de la caquexia no se explica sólo por la pérdida de peso, ya que al parecer intervienen mediadores proinflamatorios, neurotransmisores y factores derivados del tumor.^{28,33, 40}

Deficiencia de micronutrientes en niños durante la enfermedad grave

El papel de las vitaminas con función antioxidante como la vitamina C y E, han cobrado gran interés durante los procesos de enfermedad grave. Estas vitaminas junto con cofactores como el hierro, zinc, selenio y manganeso forman un sistema de defensa contra el estrés oxidativo durante las fases agudas de la enfermedad, durante la cual existe disminución de hierro, selenio, zinc y vitaminas hidrosolubles pudiendo permanecer bajas durante semanas.

El reducido aporte y reserva de antioxidantes se asocia a mayor producción de radicales libres, aumento de la respuesta inflamatoria sistémica, lesión celular y aumento de la morbilidad.^{28, 33}

I.XI- Valoración nutricional del paciente con cáncer

La evaluación nutricional no difiere de la que se realiza a otro paciente pediátrico. Esta debe realizarse al momento del diagnóstico y luego como parte de su seguimiento, integrando diferentes pero complementarios parámetros, tales como:

1- **Exploración clínica:** Mediante examen completo, identificando signos de desnutrición, como fusión del plicado adiposo y de la masa muscular, signos carenciales específicos, edemas, ascitis, etc.

2- **Antropometría:** Se tomarán medidas como el peso, el cual a veces se encuentra enmascarado por la retención de líquidos debido a los corticoides, en estos casos es necesario conocer el estado de hidratación del paciente y determinar la presencia o no de edemas, ascitis o masas tumorales. Se tendrán en cuenta la talla, IMC (Índice de masa corporal) en niños mayores de 2 años, perímetro craneal en niños menores de 2 años, perímetro del brazo y pliegues cutáneos (tricipital y subescapular). Se tomarán al momento del diagnóstico y luego durante el seguimiento con frecuencia variable según estado clínico del niño. Las medidas deben ser expresadas mediante percentilos y desviación estándar (puntuación Z) utilizando tablas y curvas de referencia OMS.

Se debe obtener, además, el porcentaje de pérdida de peso (peso habitual – peso actual / peso habitual x 100).

Las medidas deben graficarse en las curvas para poder observar y detectar cambios en los percentilos, durante el tratamiento.

3- **Determinaciones bioquímicas:** Además de los análisis hematológicos y bioquímicos generales, se determinarán proteínas viscerales, entre las cuales se encuentra la albúmina importante marcador de gravedad, ya que se asocia a mayor morbimortalidad, con menor sensibilidad la transferrina, la proteína transportadora de retinol y principalmente la prealbúmina son marcadores tempranos de depleción y pueden ayudar a orientar para el inicio o reajustar el soporte nutricional.

4- **Anamnesis y Registro de alimentos:** Durante las primeras consultas y más adelante durante el seguimiento, se llevará a cabo un registro y recolección de datos del paciente, teniendo en cuenta tipo y estadio del cáncer, tipo de medicación, tratamiento previsto, existencia de patologías agudas o crónicas, sintomatología acompañante, aversiones alimentarias, uso de suplementos nutricionales, nivel socioeconómico, actividad física, hábitos y costumbres, signos de depresión o estrés, apetito, etc.

Acompañado de un recordatorio de 24 o 48 horas para estimar su ingesta alimentaria. La disminución de la ingesta oral menor al 80 % de las recomendaciones diarias sugiere el uso de suplementos nutricionales vía oral como medida profiláctica.²⁶

I.XII - Tratamiento nutricional. Dietoterapia

La existencia de malnutrición en el niño con cáncer fue descrito por primera vez por Van Eys. Hasta entonces se consideraba como parte de los síntomas complejos y progresivos del cáncer activo y no se consideraba un problema por entidad propia.

Si tenemos en cuenta parámetros bioquímicos como antropométricos, la frecuencia de malnutrición alcanza un 50%.

La existencia de malnutrición al momento del diagnóstico es un importante factor pronóstico.

La elección del soporte varía con el tipo de tumor y la situación clínica, es importante la edad de niño y conocer si el tumor es de los de alto o bajo riesgo nutricional (Alexander y Richard *).

El tratamiento nutricional debe ir acompañado por medidas de soporte nutricional, se debe comenzar con el menos agresivo, pero sin demorar su aplicación.

La alimentación parenteral no se recomienda a excepción de casos complejos y descartando previamente otras vías, por el elevado riesgo de infecciones, aunque al parecer la alimentación parenteral mejoraría el efecto citotóxico, al hacer más susceptibles a la quimioterapia a las células tumorales.

Para llevar a cabo el abordaje precoz, se deben tener en cuenta ciertos criterios de intervención nutricional en el paciente pediátrico oncológico, tales como:

- ✓ Pérdida de peso >5% del peso previo a la enfermedad.
- ✓ Adecuación peso/ talla < o igual a 90% en niños menores de dos años o P<10 de IMC para niños mayores de 2 años.
- ✓ Albúmina sérica <3,2 g/dl
- ✓ Desvío de uno o más canales de percentilos de peso y/o talla para la edad.

- ✓ Determinación de los perímetros del brazo o pliegue subescapular menor al percentilo 5.^{26,28, 51}

Riesgo Nutricional

Valorando la evolución del estado nutricional en niños recién diagnosticados, Rickard y Co. Acuñaron el concepto de riesgo nutricional, como la capacidad de desarrollar los distintos tipos de tumores, los factores directamente implicados en este proceso y la estrategia terapéutica a considerar en cada caso.

Así se observó que existen determinados tipos de tumores que presentan un alta frecuencia de desnutrición si se le permitía al paciente seguir una dieta “ad libitum”, estos se consideran de alto riesgo nutricional, mientras que otros lograban evitar el deterioro nutricional mediante un plan alimentario adecuado y consejo nutricional intensivo, estos son los de bajo riesgo nutricional.

A partir de la determinación de riesgo nutricional, permite aplicar un abordaje temprano y decidido en los casos de mayor riesgo y evita el sobretratamiento y la yatrogenia en ciertos casos donde el riesgo es menor.^{10, 26,33}

<p>Tabla I</p> <p>Clasificación de los tumores infantiles según el riesgo nutricional</p>	
Bajo riesgo nutricional	Alto riesgo nutricional
<ul style="list-style-type: none"> – LLA de riesgo estándar – Tumores sólidos en estadios I y II – Patologías que requieren quimioterapia sin toxicidad digestiva o que incluyen corticoides – Granuloma eosinófilo – Enfermedad tumoral en remisión, durante tratamiento de mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> – LLA de riesgo medio y alto – Leucemias no linfoides – Leucemias en recaída – Tumores sólidos en estadios III o IV durante el tratamiento inicial, o en recaída – Tumores intracraneales que requieren múltiples tratamientos – Tumores que requieren tratamiento de radioterapia y/o cirugía que pudiera afectar al aparato digestivo a cualquier nivel – Histiocitosis con afectación visceral – Trasplante de médula ósea – Todo enfermo malnutrido
<p>FUENTE: Alexander y otros¹¹, Rickard y otros¹⁰. LLA: Leucemia linfoblástica aguda.</p>	

Tabla 5 Clasificación de los tumores infantiles según el riesgo nutricional
Sociedad Española de Oncología Médica. www.seom.org

Dietoterapia. Prescripción del plan alimentario

Régimen alimentario: Hipercalórico hiperproteico para pacientes inmunodeprimidos.

Aporte de nutrientes

Aporte energético: Los aporte de calóricos de estos pacientes se encuentran aumentados debido a todas las causas anteriormente citadas, sin embargo no existe consenso de que porcentaje exacto se debería aumentar. Interindividualmente pueden existir diferencias con respecto a la edad, estado clínico, tasa metabólica en reposo, actividad y/o grado de estrés que se deben tener en cuenta para el cálculo de proteínas.

Todos los alimentos deben estar fortificados mediante el agregado de aceite, leche fluida o en polvo, manteca, crema de leche, huevos, salsa blanca, quesos, mermeladas, dulces compactos, etc. Con la finalidad de elevar su densidad energética.

Proteínas: El aporte de proteínas está aumentado y se calcula 1,5 a 2,5 g/kg/día, con predominio de proteínas de alto valor biológico.

Hidratos de Carbono: Aumentados, en el caso de hiperglucemia aumentar el consumo de polisacáridos.

Grasas: Aumentadas, con predominio de ácidos grasos esenciales.

Vitaminas y minerales: Deben cubrirse los requerimientos, los cuales se encuentran aumentados.¹⁴

Líquidos: 1 ml/kg/día. Evitar consumir los líquidos junto con las comidas. Se sugiere enriquecer todos los líquidos y evitar alimentos de baja densidad calórica como caldos, sopas, infusiones y jugos, que además aportan saciedad.

Características físico- químicas

Deben adecuarse a las alteraciones alimentarias que se presenten durante el tratamiento, tales como anorexia, intolerancias, náuseas, vómitos, problemas deglutorios y alteraciones gastrointestinales.

Consistencia: Adecuada a la tolerancia del paciente, se prefiere blanda mecánica por la frecuente aparición de llagas en la boca (mucositis). Acompañar los alimentos con salsas, yogures y jugos enriquecidos.

Sabor, olor y aroma: Suaves, buen aspecto y presentación de las comidas y aroma agradable.

Temperatura: Evitar las temperaturas muy caliente, debido a la presencia de mucositis y a que provocan mayor saciedad. Preferir temperaturas frías a templadas.

Residuos: De acuerdo al estadio clínico (diarrea o constipación) del paciente.

Fraccionamiento: Se recomiendan de 6 a 7 comidas diarias, incluida una colación nocturna hipercalórico de bajo volumen y alta densidad calórica. El fraccionamiento permite estimular el apetito, mejorar la tolerancia y mantener adecuados reposos digestivos.

Preparaciones: Se recomienda consumir alimentos cocidos, sin embargo pueden consumir algunas verduras y frutas crudas aplicando extremas medidas de higiene y lavado. Pueden consumirse jugos y otros alimentos envasados siempre que tengan un proceso de pasteurización previo.

Todos los alimentos deben consumirse en condiciones extremas de seguridad e higiene.

Hay que tener en cuenta que el tratamiento con corticoides produce retención de líquidos y electrolitos, pérdida de calcio y nitrógeno e hiperglucemia.

La alimentación debe ser dinámica para adaptarse a la situación clínica que atraviesa el paciente, para evitar pérdidas bruscas de peso.⁴

I.XIII- Soporte Nutricional

Soporte oral

La finalidad del soporte nutricional es revertir o prevenir la malnutrición, adecuando el método a cada paciente, en el caso de niños malnutridos es necesario conseguir la repleción nutricional y continuar el soporte y la vigilancia hasta finalizar los tratamiento que pudieran ocasionarle pérdida de peso, el objetivo es alcanzar un peso cercano al ideal, con perímetro braquial mayor al percentilo 10 y albúmina sérica mayor a 3,2 mg/dl, en el caso de niños con peso adecuado para la talla y edad el objetivo es mantener una velocidad de crecimiento normales, adecuadas niveles de proteínas séricas y conservar las reservas grasas.

A pesar de enriquecer la alimentación en forma casera, generalmente no es suficiente, y se comienza con soporte nutricional, cuando aparece al menos un criterio de intervención.

Hay que recordar que la alimentación oral debe ser acompañada de educación nutricional intensa y práctica que logre afrontar problemáticas diarias y frecuentes como el rechazo, aversiones, periodos de intensa anorexia, etc.

Se utilizan suplementos orales hipercalóricos (densidad calórica 1 a 1,5 Kcal/ ml) en polvo o líquidos, como complemento de la alimentación, el inconveniente de estos productos es su poca aceptación a largo plazo o bien, módulos nutraterápicos (TCM, dextrosa, caseinato de calcio).

Tanto los suplementos, como alimentos ricos en proteínas y sus preparaciones preferidas deben darse lejos de las sesiones de quimioterapia con el fin de evitar aversiones.^{27, 35, 51}

Recomendaciones para prevenir el deterioro nutricional en distintas situaciones clínicas

ANOREXIA

- Hacer de la hora de la comida un momento relajado y agradable, sin prisas, discusiones o enfados
- Marcar unas pautas de comportamiento estableciendo unos límites claros. Actuar siempre del mismo modo
- Estimular la realización de ejercicio físico moderado
- Presentar los alimentos de forma atractiva
- Aumentar el número de comidas, disminuyendo la cantidad de alimentos en cada una de ellas
- Ofrecer los líquidos fuera de las comidas, disminuyendo la cantidad de alimentos. Evitar bebidas acalóricas (infusiones) o de bajo valor nutricional (refrescos)
- Proporcionar preferentemente alimentos de alto contenido calórico y/o proteico: carnes, pescados, huevos, legumbres, cereales, derivados lácteos
- Condimentar los alimentos para aumentar su contenido calórico: salsas, cremas, nata, aceite, leche entera en polvo, cacao en polvo, huevos (siempre cocidos)

NÁUSEAS Y/O VÓMITOS

- Consumir alimentos sólidos y suaves
- Evitar alimentos ricos en grasa, muy dulces, especiados o de olor fuerte
- Servir los alimentos a temperatura ambiente. Evitar los alimentos humeantes y la producción de olores en el cocinado.
- Comer lentamente y en pequeños bocados
- Realizar tomas frecuentes y de pequeñas cantidades
- No tomar líquidos durante las comidas
- Consumir los líquidos fríos o helados
- No ofrecer los alimentos favoritos durante los períodos de náuseas y vómitos
- Evitar la administración de alimentos durante 1-2 horas si coinciden los síntomas digestivos con la quimio o radioterapia
- Reposar tras las comidas
- Vestir ropa suelta, no ajustada
- Desayunar en la cama alimentos secos si las náuseas son al despertarse

DISFAGIA Y/O DOLOR BUCAL

- Servir alimentos fáciles de masticar y tragar, blandos, bien cocidos y troceados en pequeñas porciones
- Añadir salsas ligeras, mantequilla, que faciliten la deglución
- Beber mediante pajita
- Servir los alimentos a temperatura ambiente
- Evitar los alimentos irritantes por su acidez, sabor salado, especiado o textura
- Realizar higiene bucal cuidadosa con enjuagues frecuentes
- Usar soluciones anestésicas previas a la ingestión de alimentos

ALTERACIONES DEL GUSTO

- Servir alimentos cuya vista y aroma sean agradables
- Evitar aquellos de olor intenso
- Usar hierbas aromáticas, especias o preparaciones culinarias (vinagre, salmuera, salazón) que permitan la obtención de sabores fuertes
- Servir los alimentos a temperatura ambiente. Evitar olores en su cocinado
- Sustituir los alimentos cuyo sabor es rechazado por otros de valor nutricional similar

Tabla 6. Recomendaciones para prevenir el deterioro nutricional en diferentes situaciones clínicas. Sociedad Española de Oncología Médica. www.seom.org

Soporte Enteral

El soporte enteral está indicado en pacientes con tracto digestivo funcional y son incapaces de alimentarse adecuadamente por boca.

Las indicaciones y contraindicaciones del paciente oncológico no difieren a las de otro paciente.

Por lo general, se utilizan sondas nasogástricas con aporte nocturno mediante goteo continuo o bombas de infusión, para estimular la ingesta de alimentos durante el día, pero en la práctica es poco frecuente ya sea por la resistencia por parte de los padres y pacientes, de sumarle al niño otro método invasivo, por efectos negativos sobre la imagen corporal, por la presencia de náuseas y vómitos durante la quimioterapia, temor a infecciones de la vías altas que pudieran potenciarse por la presencia de mucositis y neutropenia.

Se utilizan sondas de material suave como la silicona y se colona luego de una transfusión de plaquetas para evitar el sangrado durante periodos de trombocitopenia.

El soporte enteral se utiliza en forma combinada con la alimentación oral y está contraindicada en aquellos niños desnutridos con función gastrointestinal afectada por el tratamiento oncológico.^{27, 35}

Soporte Parenteral

El uso del soporte parenteral queda limitado sólo cuando el tracto gastrointestinal no puede utilizarse o bien cuando su aporte de nutrientes no es suficiente.

Esta vía conlleva mayores complicaciones y es menos fisiológica que la vía enteral.

En el caso de que debe realizarse, para su administración se utiliza la vía central, debido a venopunciones repetidas y a los grandes aportes necesarios para la repleción, la alternativa periférica rara vez puede ser utilizada. Se utiliza generalmente el mismo catéter venoso central que los pacientes tienen para la medicación, aunque esta opción puede aumentar el riesgo de infección.

Los requerimientos y la composición de las soluciones, no será diferente a la de otro tipo de paciente.^{26,28,33}

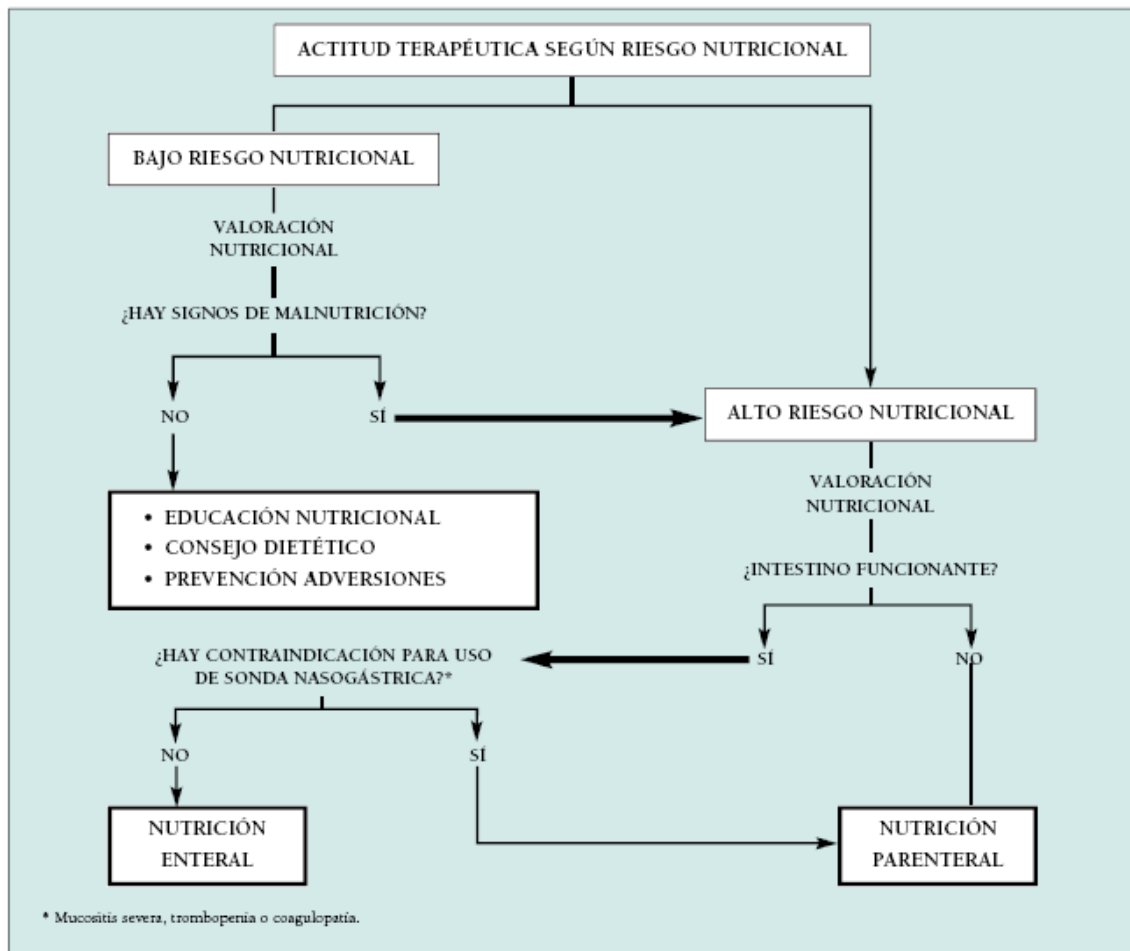


Tabla 7. Algoritmo de soporte nutricional en oncología pediátrica.
Sociedad Española de Oncología Médica. www.seom.org

Factores alimentarios que actúan en la predisposición del cáncer

Los niños que han tenido tratamientos quimioterápicos tienen mayores probabilidades de padecer cáncer en la edad adulta, por ello es importante tener en cuenta algunos factores relacionados con la alimentación, para su prevención:

- ✓ **Exceso de calorías, obesidad:** Está relacionado con mayor incidencia de cáncer de mama y endometrio.
- ✓ **Exceso de grasas:** Relacionado con mayor incidencia de cáncer de mama, próstata y colon.
- ✓ **Alcohol:** Aumento de la incidencia de tumores de boca, laringe, faringe y esófago.
- ✓ **Nitratos y nitritos:** (nitrosaminas) Intervienen en la carcinogénesis gástrica.

Factores alimentarios que actúan en la prevención del cáncer

- ✓ **Fibra dietética:** Posee efecto protector del cáncer de colon y recto.

- ✓ **Vitamina A y precursores (carotenoides):** Inhiben la carcinogénesis en la piel, glándulas mamarias, esófago, y aparato respiratorio.
- ✓ **Crucíferas** (repollo, repollitos de brusela, brócoli, y coliflor), hortalizas verdes, amarillas y frutas variadas.
- ✓ **Vitamina C:** Protector del cáncer gástrico y esófago, inhibe la formación de nitrosaminas.
- ✓ **Vitamina E:** Función antioxidante, protege de la carcinogénesis.
- ✓ **Ingesta de Calcio y vitamina D:** Asociados a menor riesgo de cáncer de colon.^{5,33}

I.XIV- Aspectos Psico- emocionales de los pacientes pediátricos con cáncer y su familia. El niño hospitalizado.

El cáncer es una patología compleja que requiere intervenciones agresivas, la contención del paciente y su familia son pilares fundamentales que permiten alcanzar mayores probabilidades de éxito en el tratamiento.

Existe un amplio grupo de aspectos psicosociales en la adaptación de los pacientes y su familia al cáncer y al tratamiento.

Algunos factores como el desconocimiento de la enfermedad, la amenaza de muerte inminente, duelos, proceso de la familia para afrontar el pronóstico, comprensión y conciencia de la muerte, secuelas del tratamiento, sobrevivencia, adaptación escolar, necesidades de los hermanos, cuidados paliativos, etc. conllevan consecuencias neurocognitivas a mediano y largo plazo en el paciente y su familia.

El conocimiento de los estados de ánimo y como la enfermedad actúa sobre la psiquis, constituyen datos de relevancia a la hora de desarrollar un producto tan complejo.

Los estados de ánimo pueden influir positiva o negativamente sobre la decisión de compra, consumo y aceptación, se ha observado por ejemplo, que las personas que se encuentran con ánimo positivo a la hora de la compra recuerdan mayor información acerca del producto que aquellos con ánimo negativo.

El niño hospitalizado

El niño hospitalizado enfrenta con dificultad el miedo a la enfermedad y el dolor al tratamiento, experimenta angustia, ansiedad y temor al estar separados de sus familias y pares por los largos periodos de hospitalización.

Las reacciones hacia la enfermedad están condicionadas con experiencias anteriores y el entorno, dichos sentimientos afectan negativamente al apetito y alimentan la enfermedad.

Cualquier enfermedad, lesión física o discapacidad incrementan los niveles de estrés. Hasta los 3 a 4 años existe una ignorancia relativa al significado de la muerte, no se considera como algo definitivo y suele confundirse con dormir. A partir de los 4 años presenta preocupación natural por la enfermedad, en esta la muerte sigue siendo

reversible y temporal, asociado a pensamientos mágicos y el miedo a la muerte se reconoce a partir de los 5 a 10 años de edad aprox. Ya que ahora es irreversible y definitiva, aunque todavía persisten pensamientos y preguntas, tales como: que come, o si va al baño la persona fallecida.

En casi todas las edades, la muerte difícilmente se reconoce como propia, y es algo que le ocurre a los demás.

El rechazo a la comida se traduce en una actitud negativa del niño hacia la enfermedad y a su situación.

Los pacientes pediátricos oncológicos, son consumidores complejos, el desarrollo de un producto específico para esta población, se convierte en un verdadero desafío, ya que se encuentran irritables, apáticos, suelen ser monótonos en sus selecciones alimentarias y cambian radicalmente la elección de sus comidas ya que se cansan del mismo alimento que ellos mismos eligen reiteradas veces, es por ello que las propiedades organolépticas del producto tendrán especial importancia, debido a que el aspecto y sobre todo el sabor y aroma van a determinar la aceptación por un periodo de tiempo más prolongado.

El conocimiento de las etapas por las que atraviesan los niños debe tenerse en cuenta:

- **Etapas Preescolar**

El grupo etario preescolar 3 a 6 años, es la etapa final del primer brote del crecimiento, en esta etapa tanto la ganancia de peso como la velocidad de crecimiento disminuyen gradualmente y se estabilizan. Estos cambios en el crecimiento y desarrollo determinan los requerimientos en esta etapa, donde el aporte proteico y mineral como el calcio y el hierro son fundamentales y esenciales.

En esta etapa el apetito es normalmente variable, caracterizado por ser un periodo crítico de inapetencia y es muy activo mediante el juego, se interesa por el ambiente que lo rodea y la alimentación pasa a un segundo plano.

Las preparaciones deben ser simples y atractivas, fáciles de masticar y tragar, sus gustos y preferencias suelen ser cambiantes, se debe ofrecer alimentos pequeños varias veces al día. Las meriendas y colaciones ayudan a que la alimentación sea completa y variada.

- **Etapas escolares**

La etapa escolar, es de los 6 a 12 años, es un periodo de crecimiento latente, se da en forma lenta y constante, los cambios corporales se van notando gradualmente. En esta etapa la actividad física y el tamaño corporal del niño determinan en gran parte sus requerimientos.

Los niños aceptan mayor variedad de alimentos y al apetito mejora gradualmente, las texturas crujientes y cremosas, los colores llamativos y las porciones pequeñas son más aceptables.¹³

En base a los datos citados anteriormente surge la idea de desarrollar un alimento con nombre de fantasía “*yogurcare*” definido como un yogur entero con prebióticos (inulina) hipercalórico e hiperproteico fortificado con vitaminas A, C y E, zinc y hierro con el agregado de omega 3, que surge como alternativa al desafío que representa el cáncer pediátrico para la nutrición.

CAPÍTULO II
METODOLÓGIA DE LA
INVESTIGACIÓN.

II. I- Diseño Metodológico

Por todo lo planteado en el capítulo I surge la idea de formular un yogur diseñado especialmente para niños oncológicos, este alimento no existe en el mercado actualmente.

En la Introducción, página 10 se han desarrollado las preguntas que dieron origen a la presente investigación y el objetivo general y específicos de la tesis.

II. II- Paradigma

El presente trabajo de investigación se encuadró en un paradigma cuantitativo debido a que se realizó un análisis de datos y la información se reportó con números (análisis de la composición química en laboratorio).

II. III- Tipo de estudio y diseño

El tipo de estudio utilizado fue descriptivo ya que establece las características de la variable (nutrientes para pacientes oncológicos pediátricos).

Esta investigación es aplicada, dado que se resolvió el problema planteado, obteniendo una solución con valor práctico.

Se realizó bajo un diseño experimental, dado que se manipularon variables independientes, tales como ingredientes y aditivos a fin de obtener la mejor formulación de un yogur, con las características nutricionales deseadas y de gran aceptabilidad, pudiendo medir estos resultados.

II. IV - Hipótesis

La formulación y desarrollo de un yogur hipercalórico e hiperproteico con prebióticos fortificado con vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales podría utilizarse como medio para proporcionar los nutrientes específicos para pacientes oncológicos pediátricos, y al mismo tiempo poder incorporarlo como parte de su alimentación diaria sin causar monotonía debido a la variedad de sabores y las posibilidades que ofrece el producto de ser incorporado a diversas preparaciones.

Unidad de análisis:

- ✓ Nutrientes del yogur hipercalórico e hiperproteico.
- ✓ Características organolépticas del yogur.
- ✓ Vida útil del yogur, a través de análisis microbiológicos.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos, y los materiales y métodos empleados son descriptos a partir del capítulo III.

CAPÍTULO III
MARCO TEÓRICO
DESARROLLO DE YOGURCARE

III.I- Descripción y desarrollo del alimento

Este producto alimentario, se ha diseñado en base a requerimientos y necesidades de niños que padecen cáncer (LLA), principalmente entre los 3 a 8 años de edad, aunque también pueden consumirlo niños mayores aumentando las porciones recomendadas por día.

Es un alimento hipercalórico, hiperproteico, que tiene como objetivo suplir las elevadas demandas metabólicas de los pacientes pediátricos oncológicos.

La fortificación de vitaminas con función antioxidante, como las vitaminas C y E, ayudan a minimizar los efectos del intenso estrés oxidativo propio de la enfermedad, y la vitamina A posee importantes funciones que favorecen la integridad celular. El aporte de minerales como hierro y zinc son indispensables durante edades de gran crecimiento y desarrollo, además elevan las defensas y optimizan las funciones celulares. Presenta, además elevado aporte de calcio natural, de alta biodisponibilidad, derivado de sus ingredientes lácteos.

Este alimento no contiene probióticos o agregados de otros cultivos diferentes a los propios del yogur, ya que estos pueden comportarse como oportunistas por la intensa inmunosupresión en estos pacientes, la adición de prebióticos como la inulina en cambio, nutre las bacterias benéficas propias de la flora intestinal, efectivizando la función barrera del intestino.

Para llevar a cabo su elaboración, se utilizaron materias primas de primera calidad.

III.II- Características y propiedades de sus ingredientes. Ingredientes utilizados en su elaboración.

A) Leche entera fluida con 3% de materia grasa:

Es el alimento base para la elaboración de yogur, se parte de una leche entera fluida con 3% de materia grasa, con extra calcio natural, fortificada con vitaminas A y D, correctamente certificada para el consumo humano, controlada bajo estrictos parámetros de higiene y seguridad, homogenizada y pasteurizada.

La leche no debe contener antibióticos ni restos de desinfectantes, debido a que actúan como inhibidores de las bacterias lácticas.^{6, 31, 45}

B) Leche en polvo descremada:

Se utiliza con la finalidad de alcanzar un adecuado porcentaje de extracto seco no graso, mediante el aporte de sólidos presentes en la leche. El extracto seco no graso es la suma de componentes sólidos menos la materia grasa.

Permite obtener un gel con adecuada textura final, mayor consistencia, viscosidad y mayor cremosidad en el yogur, además disminuye el grado de sinéresis y la acidez excesiva.

Muchas de las propiedades físicas y sensoriales del yogur están influenciadas por la concentración de sólidos dado por las proteínas. ^{6, 31, 45}

C) Azúcar blanca refinada:

Posee importante poder de dulzor, eleva el aporte calórico y el contenido total de sólidos del yogur, favorece la formación del gel dándole más fuerza a la red y disminuye la acidez excesiva. ⁴⁵

D) Fermentos o cultivos lácticos yogur entero sin agregado de probióticos:

Los cultivos específicos para la elaboración de yogur son *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, los cuales se incorporaron a través de yogur cremoso.

Estas cepas, además de ser indispensables para la producción de yogur, disminuyen el pH de la leche, cumplen con la función de bioconservación y favorecen el desarrollo del gel proteico, del cual se obtiene la textura característica del yogur. Ambos fermentos actúan en forma simbiótica: mientras el *Lactobacillus* es estimulado por el ácido fórmico producido por el *Streptococo*, este último es estimulado por aminoácidos y péptidos liberados de la caseína por el lactobacilo. ^{12, 45}

No contiene agregados de otros fermentos probióticos, debido a que pueden actuar en forma oportunista en pacientes inmunodeprimidos, aunque no existen estudios que demuestren lo contrario, es por ello que en la práctica se evitan.

Existen estudios que avalan la existencia de un cambio positivo en la composición de la microflora intestinal a partir de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, siendo esta función potenciada por la adición de prebiótico a través de la inulina, en cantidades de 1,5 a 3,0% por pote.

Dentro de las múltiples funciones, los probióticos poseen acciones particulares sobre el sistema de barrera inmunológico intestinal, el cual se encuentra afectado en procesos malignos como el cáncer, sus funciones son:

- ✓ Competencia con exclusión de enteropatógenos.
- ✓ Inhibición del crecimiento de posibles patógenos por la producción de ácido láctico y subproductos con capacidad bactericida.
- ✓ Estimula la síntesis de citoquinas por los enterocitos de la superficie intestinal.
- ✓ Restaura la microflora intestinal normal durante las terapias con antibióticos.
- ✓ Produce metabolitos tóxicos para los patógenos como peróxido de hidrogeno.
- ✓ Produce ácido butírico (AGCC), el cual es indirectamente utilizado como alimento para el desarrollo de la microflora, incrementando el volumen de enterocitos y neutralizando las metabolitos carcinógenos provenientes de la dieta. ^{31, 44}

Durante los ciclos de quimioterapia se interrumpe el equilibrio de la microflora normal, incrementando los niveles de enterobacterias. Al realizar una comparación con el grupo placebo y el grupo con probióticos, resultó que la concentración de ácidos orgánicos se mantuvo dentro de los rangos normales, a pH por debajo de 7 en el grupo de los niños con probióticos.^{44, 48}

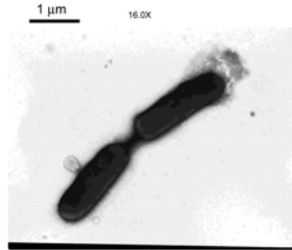


Fig 3 Microfotografía del *Lactobacillus bulgaricus*

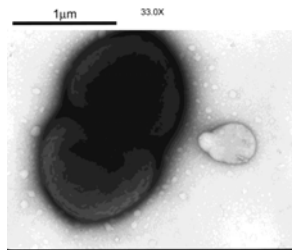


Fig 4: Microfotografía del *Streptococcus*

Formas de preparación y presentación comercial de los cultivos lácticos:

Cultivos líquidos frescos: Su presentación es en forma líquida y su contenido aproximado de bacterias es en el orden de 500 millones por ml. Por la dificultad de transporte, debido a su volumen, son utilizados preferiblemente en plantas procesadoras cercanas a laboratorios que los producen, ya que estos se deben mantener bajo refrigeración entre 2 °C – 4 °C.

Cultivos liofilizados: Son preparados mediante desecación a partir del estado de congelación, tienen una humedad inferior al 2%, siendo estable por varias semanas a temperatura ambiente y por varios meses a temperatura de 3 °C – 5 °C. El contenido de bacterias está comprendido entre los 2.000 - 3.000 millones por gramo. Sus principales ventajas son:

- ✓ Facilidad en el envío a largas distancias (frascos pequeños) sin refrigeración.
- ✓ Larga conservación.

Cultivos congelados no concentrados: Consiste en la congelación rápida de un cultivo ácido de propiedades conocidas, a temperatura del orden de 40 – 45 °C. Dependiendo del volumen y condiciones de congelamiento y descongelamiento, se puede mantener por 3 a 8 meses en las temperaturas indicadas.

Para su utilización se debe descongelar y propagar antes de su uso, sus ventajas consisten en:

- ✓ Reducción de la mano de obra.
- ✓ Reducción de requerimientos de análisis para el control.
- ✓ Conocimiento de un cultivo madre con propiedades conocidas.
- ✓ Homogeneidad de la calidad final del producto a través del tiempo

Desventajas:

- ✓ Transporte difícil por el volumen y temperatura necesaria.

Cultivos congelados concentrados: Son otra forma de cultivos congelados y se conocen principalmente dos tipos:

1. REDI- SET: Contiene entre 20.000 y 30.000 millones de bacterias por gramo. Se utilizan para preparar directamente lo que se llama el cultivo intermedio o industrial, sin necesidad de preparar los cultivos madre como sucede con los cultivos líquidos y los liofilizados.
2. REDI- SET D.V.S: Es un cultivo altamente concentrado, en el cual se eliminan todos los pasos intermedios, contiene aproximadamente entre 200.000 y 500.000 millones de bacterias por gramo. Se adiciona directamente a la cantidad de leche destinada a la elaboración de quesos. Yogurt, kumis, etc. Estos dos congelados – concentrados deben ser mantenidos a temperatura de – 96°C en nitrógeno líquido.

45

E) Inulina:

Es una fibra dietética extraída de vegetales, como achicoria, alcaucil, ajo y cebollas, es un hidrato de carbono constituido por polímeros de fructosa unidos por enlaces beta 2-1, no posee valor calórico en sí misma, es no digerible pero sí fermentable, su función más importante es la de ser capaz de alimentar a los fermentos y microorganismos que se encuentran naturalmente en nuestro tracto intestinal.^{20, 44}

Los primeros estudios realizados en humanos sugieren que la ingesta de inulina o fructooligosacáridos y sus subproductos de fermentación, tienen efectos beneficiosos sobre el sistema linfocitario intestinal, además se han encontrado resultados satisfactorios en animales, sobre el sistema y células inmunitarias, especialmente en las placas de Peyer, (nódulos linfáticos que recubren la mucosa intestinal y respiratoria), los cuales son sensibles a los suplementos de la dieta con prebióticos y sus metabolitos. Estos resultados fueron más importantes en niños y adultos con enfermedad inflamatoria intestinal.²³

Otro estudio realizado en humanos, demostró que los niveles de RNA intestinal de citoquinas proinflamatorias como las interleukinas (1L) 1-beta, junto con el factor de necrosis tumoral (alfa), fueron significativamente reducidos en tratamientos con efecto simbióticos de prebióticos, sin embargo no presentaron diferencias en los niveles de las citoquinas inmunoregulatoras 1L-10.

La suplementación con prebióticos reduce los procesos inflamatorios como la fagocitosis y la producción de 1L – 6.

Efectos potenciales de la inmuno modulación inducida por prebióticos:

- ✓ Selectivo aumento o disminución de bacterias intestinales, que modulan las citoquinas locales y la producción de anticuerpos.
- ✓ Incremento de la producción de ácidos grasos de cadena corta y una mayor unión de estos ácidos a los receptores de los leucocitos.
- ✓ Interacción con los receptores de hidratos de carbono en las células del epitelio intestinal y células inmunomoduladoras, controlando las reacciones en contra de citotóxicos con estructuras de carbohidratos específicamente.
- ✓ Contacto local y sistemático con el sistema inmune.
- ✓ Cambios en la microflora intestinal sobre todo de las Bifidobacteria, mediante la estimulación de bacterias productoras de AGCC (ácidos grasos de cadena corta), logrando modificar la presencia de patógenos asociados a patrones moleculares en la mucosa intestinal, incluyendo endotoxinas.
- ✓ La ingesta conjunta de Bifidobacterias, se asocia al incremento de los niveles de IgA en intestino delgado.
- ✓ La adición de inulina favorece la absorción de algunos minerales como el calcio y zinc.^{23, 36}

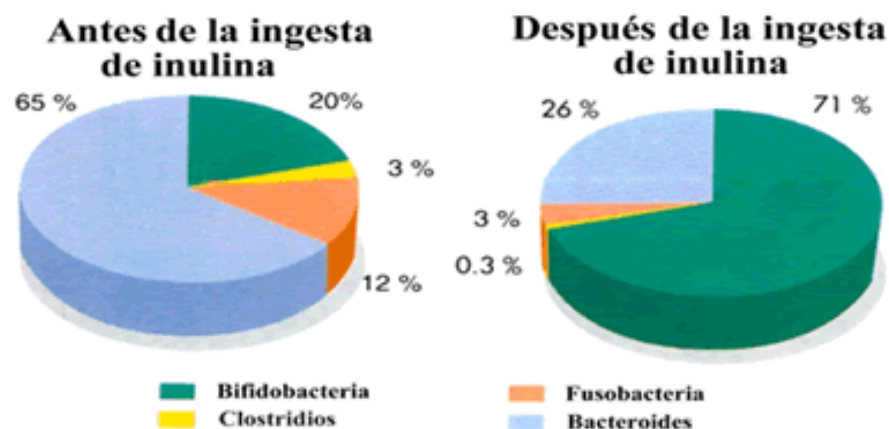


Fig 5 – Inmunomodulación utilizando prebióticos. Fuente: *British Journal of Nutrition* (2002: Internet). Stephanie Seifert, Bernhard Watzl. i 2007 *Prebiotics Inulin and Oligofructose*., Review of Experimental data on Immune Modulation. *The Journal of Nutrition* <http://jn.nutrition.org/>

Estudios realizados en niños, demuestran que los prebióticos pueden ser utilizados como profilaxis para evitar infecciones en pacientes con cáncer y neutropénicos, debido a la presencia de reiterados cuadros de infecciones y a su alteración de su propia flora intestinal. Luego de la terapia con prebióticos la frecuencia de fiebre fue menor, la administración de antibióticos en forma intravenosa se disminuyó, creando un ambiente adecuado para el desarrollo de microorganismos anaerobios.²³

F) Aceites esenciales omega 3 (ácido linolénico):

Los ácidos grasos linoleico y linolénico pertenecen al grupo de ácidos grasos esenciales, ya que no pueden ser sintetizados vía endógena, por no contar con el sistema enzimático específico para ello, por ese motivo, su aporte y equilibrio dependen en gran medida de la ingesta de alimentos fuente de estos nutrientes.

Ambos ácidos grasos son responsables de fabricar eicosapentanoicos, como las postranglandinas, tromboexanos y leucotrienos, encargados de regular la respuesta inflamatoria. Los eicosapentanoicos derivados de los omega 6 poseen propiedades metabólicas opuestas a los derivados de los omega 3, de allí la importancia de mantener proporciones adecuadas.

Existe una competencia enzimática para desaturar y elongar ambos ácidos grasos, por ello las proporciones para una adecuada relación omega 6 : omega 3, favorece la elongación del ácido linolénico a EPA, siendo este compuesto más activo que el omega 6, su producción depende en gran medida del aporte exógeno de ambos ácidos grasos.

Nuestra alimentación actual, posee un gran predominio de ácidos grasos omega 6 en comparación con patrones alimentarios pasados, donde la relación omega 6/ omega 3 era 2:1, actualmente, la relación es 10-20-25:1, este exceso de omega 6, es debido en parte a las recomendaciones indiscriminadas para disminuir las concentraciones de colesterol en los alimentos, sustituyendo las grasas saturadas por omega 6, además los alimentos balanceados con los que son alimentados los animales para ganado, son ricos en ácido linolénico, liderando la producción de carnes con alto contenido en omega 6 y pobre en omega 3, incluso los vegetales cultivados contienen bajas cantidades de omega 3 en comparación con los plantas salvajes, esto refleja la manufactura y agricultura actual basada en producciones de alta escala, que han disminuido el contenido de omega 3 como: vegetales de hojas verdes, carnes rojas, huevo y pescado.

La deficiencia de los alimentos se suma a su vez a la baja ingesta de omega 3 debido al muy bajo consumo de pescado y derivados en nuestra región.³⁷

Estos ácidos grasos, además de ser indispensable para el crecimiento y desarrollo físico y cerebral, durante las primeras etapas de vida, los pacientes con cáncer desarrollan una inflamación generalizada debido a la liberación de factores inflamatorios secretados por el propio tumor.

Este desequilibrio entre los ácidos grasos esenciales, favorece la inflamación y altera el equilibrio de la mayoría de las membranas celulares, las cuales cambian la composición de los PUFA, provocando además:

- ✓ Menor producción de prostaglandinas E2 y sus metabolitos.
- ✓ Disminuye las concentraciones de tromboexano A2, un potente vasoconstrictor y agregador plaquetario.

- ✓ Disminuye la formación de leukotrienos B₄, que inducen a inflamación y es un poderoso inductor de la quimiotaxis de leucocitos y su adherencia.
- ✓ Aumenta las concentraciones de tromboexano A₃, un débil agregador plaquetario y vasoconstrictor.
- ✓ Aumenta las concentraciones de prostaciclina PG₁₃, que conduce a un incremento total de prostaciclina, aumentando el PG₁₃ sin disminuir el PG₁₂, ambos son importantes vasodilatadores e inhibidores de la actividad plaquetaria.
- ✓ Aumenta las concentraciones de leukotrienos B₅, un débil inductor de la inflamación y la quimiotaxis.

El consumo de omega 6, ácido araquidónico (AA) y productos derivados de su metabolismo como prostranglandinas, tromboexanos, leukotrienos, hidroxiácidos y lipoxinas, son producidos en grandes cantidades, en comparación con los subproductos del metabolismo de los omega 3.

Los eicosanoides formados a partir del ácido araquidónico, son más pequeños y se agrupan cuando su cantidad es elevada, contribuyendo a la formación de trombos y placas de ateroma, desarrollando procesos inflamatorios y proliferativos, sobre todo en personas que presentan una especial susceptibilidad.

Estos cambios en las concentraciones de ω₆ en la dieta, han modificado el organismo hacia un estado proinflamatorio y proagregatorio crónico, aumentando la viscosidad de la sangre, vasoespasmos, vasoconstricción y disminución en los tiempos de sangrado.

34, 47

Debido a que en pacientes oncológicos su alimentación es restringida, el aporte de omega 3 a partir de los alimentos, es reducido favoreciendo aún más el proceso inflamatorio.

Por lo expuesto Yogurcare, esta enriquecido con omega 3 para compensar las elevadas ingestas de ácido linolénico de nuestra alimentación y contrarrestar la inflamación.

Se ha descrito que diversos tipos de cáncer presentan valores anormalmente bajos de ácidos grasos omega 3, al igual que la relación omega 6: omega 3, condición que es más pronunciada en pacientes que presentan menor índice de masa corporal, y luego de la quimioterapia.

Además, se ha demostrado en estudios prospectivos, que en aquellos países con mayor consumo de pescado, los riesgos de padecer cáncer son significativamente menores, (entre 0,5 a 1,5 g/día de omega 3) y por cada 0,5 g que se aumenta el consumo de omega 3 en la dieta, el riesgo de metástasis disminuye 24%.⁵⁰

Diversos mecanismos se han propuesto a través de los cuales los omega 3, afectan a la carcinogénesis, inhibiendo la biosíntesis de eicosanoides derivados del ácido araquidónico, participa en la actividad de los factores de transcripción, expresión génica y rutas de señalización, entre otros.

Cuando las células cancerígenas se enriquecen con omega 3, la capa lipídica altera su curvatura intrínseca provocando cambios estructurales y de reconocimiento, la presencia de DHA en células leucémicas aumenta la sensibilidad antigénica de anticuerpos contra moléculas del complejo de histocompatibilidad, reduce la deformabilidad y la migración transendotelial es decir, que la capacidad de adhesión a las células endoteliales disminuye, estos factores estructurales alteran la movilidad de las células cancerígenas a través de los vasos linfáticos y sangre y su capacidad para crecer en otra localización, pudiendo reducir la aparición de tumores secundarios por metástasis.

Además regulan la concentración y efectos de neurotransmisores incluyendo la leptina y me reduce la anorexia y la caquexia.^{33,34}

Nuevos mediadores químicos: Resolvinas y protectivas derivados de los omega 3

Las resolvinas (productos de interacción con la fase de resolución) y protectivas, las cuales poseen efectos antiinflamatorios, derivan por vías biosintéticas de los ácidos eicosaopentanoico y docohexanoico, con potentes acciones biológicas, especialmente en la resolución de la inflamación aguda y lesión tisular, el cual es un proceso activo gobernado por vías bioquímicas controladas genética y nutricionalmente.

Ambos compuestos son potentes agonistas de los mediadores químicos endógenos de la inflamación, además de favorecer circuitos que contribuyen a la resolución de la misma.³⁴

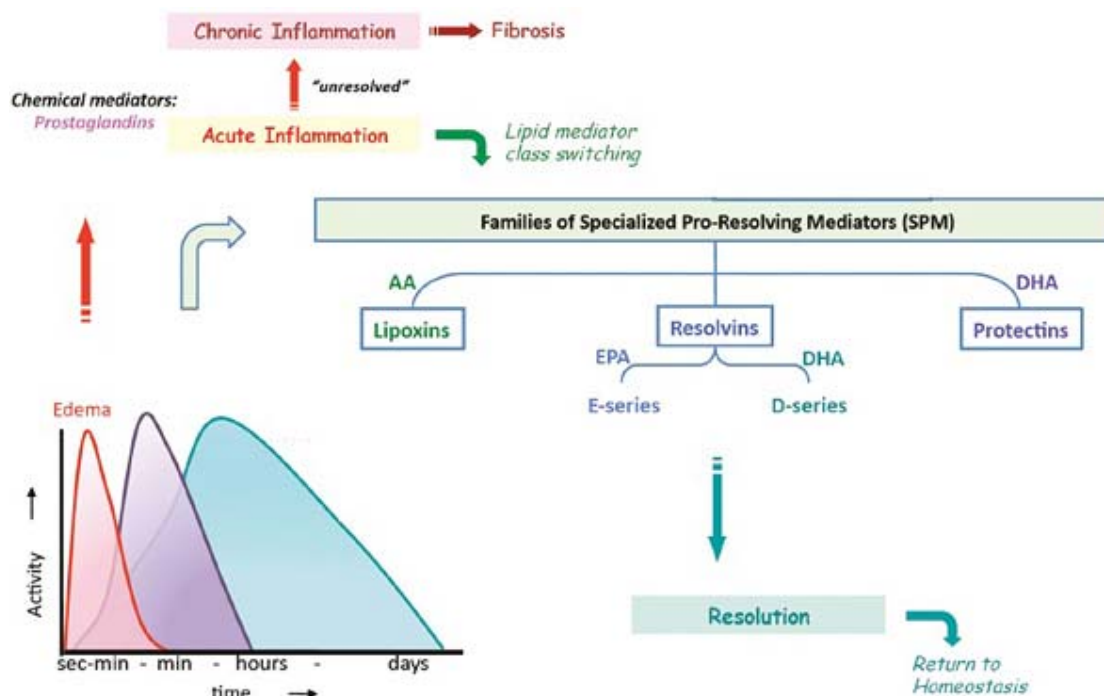


Fig 6: Esquema de funcionamiento de las resolvinas. Fuente: *Center for Experimental Therapeutics and Reperfusion Injury, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, 2006*

Oxidación de ácidos grasos

Naturalmente el ácido omega 3 se encuentra en peces y animales de aguas frías y profundas, y en productos derivados como el aceite de pescado, las cantidades de $\omega 3$, dependen de la especie, edad, época del año y lugar de residencia. Debido a que posee un alto grado de insaturación, es muy susceptible a los procesos de oxidación, esta degradación se incrementa cuando el aceite es agregado a los alimentos, la adición de antioxidantes bajo ciertas condiciones, mejora su estabilidad.

Los productos volátiles, son potentes moléculas responsables del aroma como aldehídos, específicamente el *1-penten-1-penten-3-one*, *4-heptanal*, *1-octen-3-one*, *5-octadien-3-one*, *2-4-heptadienal* and *nonadienal*, un compuesto químico en el aceite de pescado, producido a partir de la exposición al oxígeno, luz, pro oxidantes como hierro y cobre y altas temperaturas.

Las percepciones sensoriales atribuidas a la oxidación son a cartón, pintura, aceite, rancio y metálico, las cuales producen rechazo al producto al ser percibidos por el consumidor.^{34, 50}

Recomendaciones de ácidos grasos

En países industrializados, el consumo de pescado fresco es muy bajo, y el aceite de pescado es muy poco aceptado, su ingesta promedio es de 0,15 g por persona promedio, por debajo de la recomendación mínima.

The United Kingdom Department for Health (1994) recomienda el aporte de 1,5 g de EPA más DHA por persona, por semana aproximadamente 0,2 g por día, equivalente a dos porciones de pescado graso, la *European Academy of Nutritional Science* (EANS) recomienda, en forma similar, un aporte promedio de 0,2 g de EPA más DHA por día.

The International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids (ISSFAL) sugiere como ingesta adecuada 0,65 g de DHA más EPA al día, como mínimo 0,22 g por día, la relación $\omega 6 - \omega 3$ de la dieta debe ser 4:1, como límite mayor la FDA en el año 2000 determinó que la ingesta diaria no debe exceder los 3,0 g por persona, a través de los alimentos como también por consumo de aceite de pescado como suplemento.³⁴

El límite máximo tolerable es de 0,2 g/kg/día.

Actualmente no existen recomendaciones específicas para niños.

Microencapsulado de omega 3

Los alimentos fortificados con $\omega 3$ son una alternativa para alcanzar la recomendación mínima, para ello se utiliza generalmente el aceite de pescado purificado o en polvo microencapsulado, también puede ser agregado a los alimentos mediante hidrogenación parcial previa, esta última opción es más estable a los procesos de oxidación, pero no es beneficiosa por la formación de isómeros *trans*, el cual daña todos los beneficios que aporta los ácidos $\omega 3$, además durante los procesos de oxidación se liberan compuestos como la trimetilamina, responsable del aroma a pescado, el cual puede ser detectado fácilmente por el consumidor, provocando rechazo del producto.

Es por ello, que la microencapsulación, es una técnica donde el producto bioactivo, en este caso, el ácido linoleico en aceite de pescado, es protegido por un biopolímero realizado con gelatina o goma arábiga, que protegen al aceite del contacto con el oxígeno, junto con el agregado de vitaminas antioxidantes, como la vitamina E, que mejora la estabilidad del aceite de pescado, debido a que el grosor de la cápsula no es lo suficientemente grueso para aislar totalmente el aceite del contacto con el oxígeno, este grosor puede ir de 1 micrón hasta 6 mm, pero es la única manera de proteger el producto bioactivo del medio ambiente.

La adición de omega 3 microencapsulado, luego del proceso de pasteurización del yogur, no produjo olor desagradable a pescado; este agregado no fue percibido durante la evaluación sensorial.⁵⁰

I)- Vitamina E alfa – tocoferol:

La vitamina liposoluble E o alfa- tocoferol, es un importante protector de las membranas celulares contra la oxidación y de enfermedades degenerativas.

Su estructura química permite neutralizar los radicales libres y productos del proceso de oxidación de las grasas, protegiendo de esta manera los fosfolípidos de las membranas celulares, mitocondrias y retículos intra celulares.

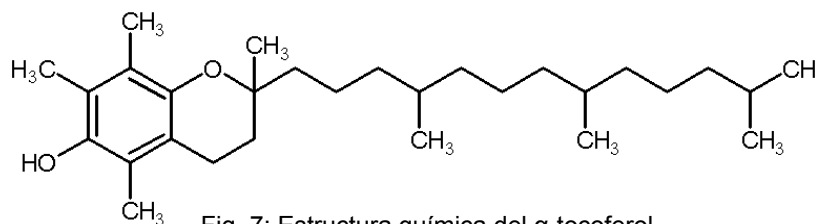


Fig. 7: Estructura química del α -tocoferol

Los pacientes oncológicos desarrollan un elevado grado de estrés metabólico y catabólico, lo cual lleva a un proceso rápido de oxidación y deterioro celular.

La adición de antioxidantes favorece la recuperación y mantenimiento celular, bloquea la formación de nitrosaminas a partir de nitritos contenidos en los alimentos y mejora el sistema inmune.^{27, 36, 38, 41,}

J)- Vitamina C o ácido L- ascórbico:

Junto con la vitamina E, constituye un importante antioxidante. En general los tumores producen altos niveles de radicales libres, los cuales podrían ser inhibidos, deteniendo el crecimiento del tumor al aplicar estos antioxidantes, de acuerdo a un estudio realizado en el *Hospital Saint Hopkins*, uno de los centros oncológicos más importantes del mundo.^{27, 36, 38, 41}

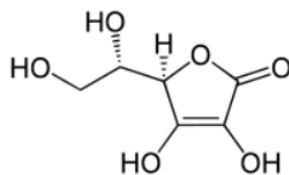


Fig. 8: Estructura química de la vitamina C

c) Vitamina A – Ácido retinoico:

La vitamina A desarrolla importantes funciones celulares, según estudios del *Cornell University Researchers*, el ácido retinoico puede revertir el crecimiento celular y del material genético mutado durante la oncogénesis que induce al cáncer.

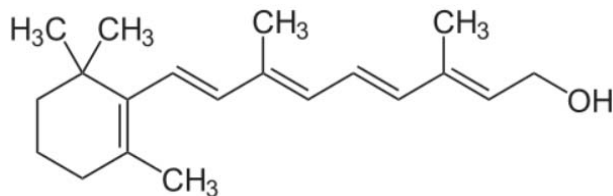


Fig. 9: Estructura química de la vitamina A

Estudios de superficie celular han demostrado que la Vitamina A (ácido retinoico y retinol), beta caroteno o pro vitamina A, vitamina E o alfa tocoferol y vitamina C o ácido

ascórbico, son fuertes reguladores de la diferenciación celular en cáncer, regresión celular, biogénesis de membrana, DNA, RNA, proteínas y síntesis tisular.

Estas vitaminas ejercen un efecto citotóxico y citoestático, pudiendo revertir las células a fenotipos normales. La interrelación entre estas vitaminas, la oncogénesis y el crecimiento celular juegan un importante papel en la biología celular del cáncer.^{15, 27, 36, 38,41}

K)- Calcio

Los pacientes con cáncer presentan comúnmente déficit de calcio, debido a los prolongados e intensos tratamientos con corticoides (prednisona y dexametasona) y metrotexate, medicamento antimetabólico específico del ciclo celular, que se utiliza durante los tratamientos quimioterápicos; sumado a ello, se observan ingestas inadecuadas de alimentos fuente de calcio, la suma de estos factores desarrollan osteopatías, como efecto secundario a largo plazo, en pacientes con cáncer.

Estos tratamientos alteran el metabolismo óseo, arrastrando el calcio y dificultando la adquisición de este mineral por el hueso, evitando alcanzar la máxima masa ósea, de esta manera, el riesgo de padecer osteoporosis prematura, y a largo plazo, se incrementa, este riesgo es aún mayor, cuando estos dos medicamentos son utilizados en conjunto o durante los trasplantes.

El yogur que se ha desarrollado en el presente trabajo contiene elevadas cantidades de calcio natural proveniente de la leche, con la que se elaboró el producto, este calcio es de alta biodisponibilidad, la leche es el alimento con la más alta densidad de nutrientes de calcio, el cual se absorbe en un 25- 40% en intestino.

La presencia de calcio coloidal y como complejos calcio-caseína, junto con una favorable relación calcio-fósforo, y la presencia de lactosa son factores que determinan su elevada disponibilidad.

El calcio extra natural se obtiene a través de un proceso de ultrafiltración de la leche, que disminuye proporcionalmente la cantidad de agua natural.^{14,27, 36,38,41}

L)- Zinc

Debido a la gran importancia del aporte de zinc en etapas de rápido crecimiento y desarrollo, y a sus efectos positivos sobre el sistema inmunitario, se adicionó sulfato de zinc a este alimento.

El zinc es esencial para múltiples funciones celulares, entre ellas, la inmunidad, disminuye además eficazmente el estrés oxidativo, mediante la estabilización de membranas celulares, es esencial para el normal desarrollo y función de mediación celular, inmunidad innata de neutrófilos y células *natural killers*, es necesario para la síntesis de ADN y la transcripción del ARN, división celular y activación de las células, la apoptosis (la muerte celular programada) está potenciada por la deficiencia de zinc.

Las deficiencias de zinc, ocasionan alteraciones en la percepción del gusto, en pacientes con cáncer, causando rechazo a los alimentos especialmente de las carnes

rojas. Este mineral además ayuda a fortalecer el sistema inmune, la normal maduración de los linfocitos y favorece la protección en estos pacientes.

El sulfato de zinc es un ingrediente químico cristalino, incoloro y soluble en agua.

La *Food and Drug Administration* (FDA) ha considerado, independientemente de la biodisponibilidad de los mismos, a cinco compuestos de zinc como GRAS para ser utilizados en la fortificación de alimentos, ellos son: sulfato de zinc, cloruro de zinc, gluconato de zinc, óxido de zinc y estearato de zinc.

Para la elaboración de este producto se utilizó sulfato de zinc, ya que es mejor absorbido que el óxido de zinc, pero más costoso y puede provocar cambios en las características sensoriales del alimento, inclusive se han detectado, según las dosis a utilizar, la presencia de náuseas en consumidores.

La elección del compuesto químico y del alimento son aspectos importantes para la fortificación de un alimento, ya que se pueden ver afectadas las propiedades organolépticas y la biodisponibilidad de nutrientes al crear competencia con nutrientes del propio alimento.^{15, 36, 38, 41}

M)- Hierro

Los niños que padecen leucemia, presentan anemia ferropénica, asociada a reducción de la eritropoyesis y producción de eritropoyetina inadecuada a nivel óseo.

Estudios demuestran que las bajas concentraciones de hierro reducen la eficacia del interferón gamma, con aumento de marcadores de activación inmune en pacientes con anemia ferropénica en el curso de la inflamación.

El compuesto químico de elección bajo el nombre de SaminFE, solución de bisglicinato ferroso, con un contenido de hierro de 5%. Químicamente está ligado a aminoácidos, mediante uniones iónicas en el grupo carboxilo. Actualmente este compuesto se encuentra en evaluación debido a que podría afectar las propiedades organolépticas del alimento, como ventajas presenta elevada biodisponibilidad, baja reactividad con factores de inhibición y absorción con otros nutrientes presentes en el alimento, al tener las valencias de hierro protegidas se evitan efectos irritantes en la superficie gastrointestinal.

El bisglicinato ferroso fue declarado apto como fuente de hierro para fortificación y suplementación, siempre que no exceda la ingesta diaria máxima tolerable de 0,8 mg/kg/día por el JECFA- Joint FAO/OMS Expert Committee on Food Additives (Rome 2003).¹⁵

Las vitaminas antioxidantes, el zinc, y los ácidos grasos $\omega 3$ pueden suprimir la respuesta tumoral y fortalecer el sistema inmunitario: aumentan la producción de células B, las cuales eliminan los patógenos extracelulares, aumentan la capacidad de los macrófagos para fagocitar, incrementa la capacidad de las células natural killers, las cuales reconocen y destruyen células disfuncionales, como células responsables de infección, elevan la producción de células T a partir de citoquinas, como interferón alfa y factor de necrosis tumoral.

Todos estos beneficios son especialmente importantes sobre todo en poblaciones con una defensa inmunitaria deficientes y que presentan complejas interacciones huésped – tumor como los niños oncológicos.^{15, 36, 38, 41, 53}

III. III- Mercado del yogur actual. Tipos de yogur

En el mercado actual existen diferentes presentaciones y clasificaciones de yogures de acuerdo a su consistencia, composición química y sabor:

- **Yogur bebible o líquido:** Se obtiene a partir de la agitación del coágulo formado hasta obtener una consistencia líquida.



Foto 1: yogur bebible.

- **Yogur batido:** Se obtiene a partir de la agitación del coágulo una vez detenida la fermentación por enfriamiento, se colocan en tanques intermedios y se agitan hasta obtener una consistencia cremosa.



Foto 2: yogur batido.

- **Yogur natural:** Yogur líquido, batido o afluado que no contiene edulcorantes, colorantes ni esencias.
- **Yogur firme o afluado:** Se obtiene al envasar el yogur luego de la siembra directamente en potes, se colocan en bandejas plásticas, las cuales son transportadas a una cámara caliente o estufa, para continuar con el proceso de fermentación; una vez finalizada esta etapa, los potes son llevadas a cámaras o celdas de enfriamiento rápido, para detener la fermentación.



Foto 3: yogur firme.

- **Yogur saborizado:** Yogur líquido, batido o aflanado que contiene azúcares, esencias o colorantes.
- **Yogur con frutas:** yogur batido, liquido o aflanado con agregado de pulpa de frutas pasteurizadas, mermelada de frutas, trozos de frutas azúcar u otro edulcorante.



Foto 4: yogur con fruta.

- **Yogur con agregados especiales:** Yogur líquido, batido o aflanado que contiene miel, cacao, nueces, muesli, cereales.



Foto 5: yogur con agregados

- **Yogur congelado o frozen:** Se obtiene utilizando máquinas de helado y yogur.



Foto 6: yogur congelado.

- **Yogur concentrado:** Proceso de concentración del yogur luego de la fermentación, se parte de leche descremada.

A)- Clasificación del yogur según el contenido graso

- ✓ Yogur descremado: Contiene 0% ($< 0 = 0,5$) de materia grasa.
- ✓ Yogur semidescremado: Contiene 1,5 % de materia grasa. ($> 0,5$ o $< 3,0$)
- ✓ Yogur entero: Contiene 3% de materia grasa.

B)- Clasificación del yogur según su consistencia

- ✓ Yogur líquido.
- ✓ Yogur afluado.
- ✓ Yogur batido.

C)- Clasificación del yogur según su sabor

- ✓ Yogur saborizado.
- ✓ Yogur natural.
- ✓ Yogur con frutas.
- ✓ Yogur con agregados especiales.⁶

III.IV. Modificaciones realizadas

Las modificaciones realizadas al yogur tradicional, tienen como finalidad alcanzar una acción terapéutica y beneficiosa, para una población especialmente vulnerable, ya que está específicamente diseñado para pacientes *pediátricos oncológicos*, los cuales presentan un estado nutricional deficiente y con importantes carencias de nutrientes esenciales, a lo largo de su enfermedad, generando un círculo patológico y maligno cada vez grave y profundo, además este producto busca ser incorporado como un

alimento placentero, despertando en el paciente el interés y el apetito por la comida tanto desde el punto de vista del sabor, aroma y color, como de su presentación.

✓ **Aumento de sólido lácteos no grasos** a partir de proteínas del lactosuero, para elevar el contenido proteico de alta calidad del alimento, alcanzar una textura más cremosa, mejora el sabor, ya que tiene menor tendencia a enmascarar sabores agregados, disminuye la sinéresis poseen mejor digestibilidad que la caseína.

✓ **Crema de leche:** Este alimento se agregó con la finalidad de elevar el valor calórico a expensas de las grasas, mejorar la textura y cremosidad y la palatabilidad del producto.

✓ **Inulina:** Los prebióticos poseen efectos beneficiosos para la mucosa y el tránsito intestinal, sistema inmunitario y aumento en la absorción de minerales como el calcio, con positivas consecuencias para la salud de los niños oncológicos. Incrementando las propiedades funcionales del producto. Desde el punto de vista tecnológico la adición de inulina aumenta la viscosidad del producto debido a su poder gelificante y su capacidad de fijar agua.

✓ **Ácidos grasos esenciales (omega 3):** El ácido linoleico se agregó con la finalidad de minimizar el estado de inflamación sistémica en pacientes con cáncer, favoreciendo las producciones de nuevos mediadores químicos del proceso de inflamación, aumenta la defensa celular y es imprescindible para un adecuado desarrollo cerebral en edades tempranas de la vida.

Estos ácidos grasos se adicionaron mediante encapsulación para evitar su degradación, evitando su oxidación y cambios desagradables en las propiedades organolépticas del producto.

Yogurcare contiene además vitamina E, A, C con la finalidad de cumplir funciones antioxidantes, alcanzar un adecuado sistema inmune, mediante el mantenimiento de las membranas celulares.

Además, está fortificado con hierro y zinc; debido a que son nutrientes esenciales y de vital importancia en etapas críticas de crecimiento y desarrollo, como los primeros años de vida, además favorecen el adecuado funcionamiento celular y del sistema inmunitario.

Estas modificaciones no existen actualmente en ningún producto de similar naturaleza en el mercado, teniendo en cuenta que es específico para pacientes pediátricos oncológicos.

III.V. Aditivos alimentarios utilizados en la elaboración del yogur

El Codex Alimentarius no especifica, ni detalla la utilización de aditivos alimentarios en yogures, pero si lo hace para leches fermentadas y derivados.

Según el Código Alimentario Argentino RES. GMC N° 031/92 y RES. GMC N° 018/93, se incluye a los aditivos como parte de los ingredientes que se empleen en la fabricación o preparación de alimentos y que estén presente en el producto final en su forma original o modificada.

Los aditivos alimentarios son ingredientes agregados a los alimentos intencionalmente, sin el propósito de nutrir, con el objeto de modificar las características físicas, químicas, biológicas o sensoriales, durante la manufactura, procesado, preparación, tratamiento, envasado, acondicionado, almacenado, transporte o manipulación de un alimento; ello tendrá, o puede esperarse razonablemente que tenga (directa o indirectamente), como resultado, que el propio aditivo o sus productos se conviertan en un componente de dicho alimento. Este término, no incluye a los contaminantes o a las sustancias nutritivas que se incorporan a un alimento para mantener o mejorar sus propiedades nutricionales.

La cantidad de un aditivo autorizado agregado a un producto alimenticio será siempre la mínima necesaria para lograr el efecto lícito deseado. Los valores están estipulados con suficiente margen de garantía para reducir al mínimo todo peligro para la salud en todos los grupos de consumidores. Respetando dichos valores no habría posibilidades de provocar reacciones adversas para la salud.

Yogurcare sólo posee aditivos saborizante y colorantes de origen natural, en cantidades permitidas expresadas por la legislación vigente (Código Alimentario Argentino Cap. XVIII art. 1391 – 1406).⁶ Se utilizaron:

A)- Colorante natural: Rojo Carmín. Características y propiedades organolépticas.

El color es una propiedad sensorial de gran importancia para la industria alimentaria, ya que es por medio del color, el consumidor se relaciona por primera vez con el alimento, determinando su aceptación final.

Todos los alimentos poseen, natural o artificialmente, una amplia gama de colores, las sustancias colorantes tiene como objetivo mejorar la apariencia, intensificar colores propios, proporcionar color a los alimentos y/o aumentar su atractivo, para la identificación visual del producto.

El color, no sólo está relacionado con las cualidades sensoriales, sino también con la composición química del alimento, por lo tanto, el color es uno de los factores que define la calidad del producto alimentario

La distinción entre natural y artificial, términos muy utilizados en las polémicas sobre la salubridad de los alimentos, es de difícil aplicación cuando se quiere hablar con propiedad de los colorantes alimentarios. En sentido estricto, sólo sería natural el color que un alimento tiene por sí mismo. Esto puede generalizarse a los colorantes presentes de forma espontánea en los alimentos y extraíbles de ellos, pero puede hacer confusa la situación de aquellas sustancias totalmente idénticas, pero obtenidas por síntesis química. También, con los colorantes obtenidos de materiales biológicos no alimentarios, insectos por ejemplo, y la de aquéllos que bien pueden añadirse o formarse espontáneamente al calentar un alimento, como es el caso del caramelo.

Los colorantes pueden clasificarse en tres grandes grupos: naturales, idénticos a naturales y sintéticos o artificiales. Actualmente existe una cierta tendencia a utilizar, cuando es posible, colorantes naturales en lugar de los sintéticos o artificiales ya que

se tiene confianza en su inocuidad y, por tanto, no representan riesgo para la salud humana.

La Food and Drug Administration (FDA) prohibió el uso de una extensa lista de los colorantes sintéticos (por ser cancerígenos y otros que están bajo estudio son permitidos sólo temporalmente).

La apariencia de un colorante no es criterio para determinar su calidad o intensidad, ya que puede variar en función de la temperatura, pH, humedad, etc. Los colorantes son muy sensibles a influencias ambientales como aire, luz y temperatura excesiva; con el oxígeno puede producirse una oxidación, igual puede ocurrir con la luz. Por todo ello, los colorantes deben ser almacenados en lugares fríos, secos y oscuros y para evitar descomposiciones de carácter microbiológico se suele recurrir a la pasteurización y a la adición de sales o sustancias conservantes.^{18, 42}

• **Colorante rojo carmín (E120):** Es uno de los colores más antiguos empleándose en Europa desde hace 300 años. Su poder tintóreo se deriva del ácido carmínico, que se extrae del *Dactilopius coccus Costa o cochinitilla*. La cochinitilla es un insecto parásito que se desarrolla en la penca de la tuna, originaria del Perú y México. Perú es el principal productor de cochinitilla a nivel mundial, con el 80% de la producción total. Para la industria de colorantes sólo la cochinitilla de primera es de utilidad, por su alto contenido de ácido carmínico, y éste se desarrolla solamente en la cochinitilla hembra. El carmín químicamente se define como un compuesto complejo que forma el ácido carmínico con los iones aluminio y calcio, ligándose también con compuestos proteicos.¹⁸

Nombre químico: Ácido 7-β-D-glucopiranosil-3,5,6,8-tetrahidroxi-1-metil-9,10-dioxoantraceno-2-carboxílico (ácido carmínico); el carmín es el quelato aluminico hidratado de este ácido.

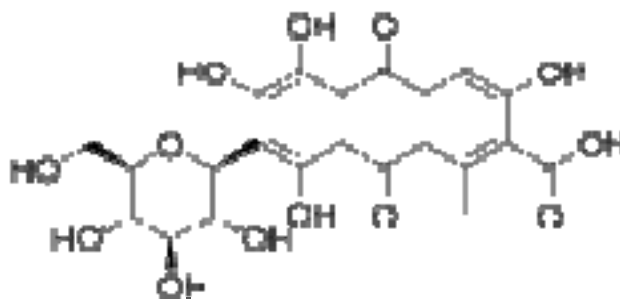


Fig. 9: Ácido carmínico

Fórmula: $C_{22}H_{20}O_{13}$

Composición química: Es un polvo hidrosoluble compuesto por ácido carmínico y un sustrato de hidróxido de aluminio, contiene el 50% del ácido carmínico responsable del color y un 23% de material proteico proveniente de las cochinitillas.

Presentación: Polvo o sólido friable, de color rojo a rojo oscuro. El extracto de cochinilla es generalmente un líquido rojo oscuro, pero puede presentarse desecado como polvo.

Propiedades físico química:

Estado físico	Sólido
Color	Rojo oscuro
Olor	Frutoso
pH	1,6 (10g/L a 20° C)
Punto de fusión	136 °C (descomposición)
Solubilidad en agua	20 g/L aprox. a 25° C

Estabilidad química: Químicamente estable bajo condiciones normales a temperatura ambiente.

Reacciones químicas peligrosas: posibles reacciones violentas con agentes oxidantes fuertes.

Evitar las altas temperaturas ya que puede descomponer el producto en condiciones de almacenamiento.

Propiedades:

- ✓ Estable a la luz.
- ✓ No se han detectado variaciones en su contenido de ácido carmínico en productos almacenados durante 4 años.
- ✓ Gran poder colorante.

Toxicidad: Presenta resultados negativos para genotoxicidad in Vitro, mutagenicidad en células de mamífero, toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones únicas y repetidas). Puede ocasionar en algunas personas reacciones alérgicas.

Usos:

El carmín es utilizado como pigmento o colorante; cuando se emplea como pigmento (líquido), el método de coloración es por disolución y en ella la intensidad es directamente proporcional a su pureza. En cambio, cuando se usa como colorante (sólido), el método de coloración es por dispersión (distribución del color a lo largo de todo el material), entonces la coloración no es proporcional a su pureza.

El color y poder tintóreo del carmín se evalúan en equipos colorimétricos, en donde una muestra preparada en talco o algún polvo blanco, se coloca en una cápsula y es sometida a un haz de luz. El sistema detecta las variaciones de luz emitida a sus

diferentes longitudes de onda, que bajo un programa computarizado convierte los valores medidos en unidades de iluminación en el sistema.

Su uso en la industria alimentaria es principalmente en embutidos, bebidas (alcohólicas y no alcohólicas de bajo pH), jaleas, mermeladas, helados, yogures, cereales, sopas en polvo, etc. En general, cualquier producto que deba tener una tonalidad roja. La industria láctea en particular utiliza mucho este colorante, en la elaboración de yogures y helados.⁴²

Al contrario de los colores derivados de fuentes vegetales, éstos colorantes no son considerados Kosher, por la dificultad de obtenerlos de animales kosher.¹⁸

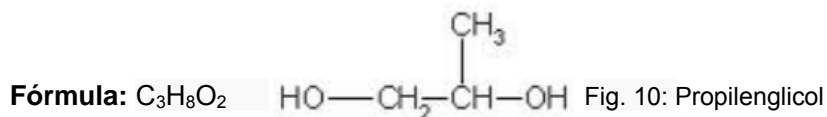
Límite máximo: La ingesta máxima diaria es 100 mg/ kg de yogur como ácido carmínico, según Reglamento Técnico MERCOSUR.

Ingesta máxima admitida: 5 mg/ kg de peso corporal.⁶

B)- Saborizante. Características y propiedades

• **Saborizante frutilla (E 1520):** Saborizante que posee olor y sabor característico a frutilla, es un producto sintético elaborado a partir de propileno obtenido del aceite, su principal componente es el propilenglicol considerado como GRAS por la FDA, esta sustancia se metaboliza en ácido láctico y pirúvico, constituyentes normales del cuerpo humano. Es un saborizante inocuo debido a que está autorizado por la IOFI (*International Organization of Flavor Industries*), C.A.A. y MERCOSUR.

Nombre químico: propilenglicol – propano-1,2-diol.



Composición química: Es un compuesto orgánico, un alcohol (diol) incoloro, insípido e inodoro, es un líquido aceitoso claro, higroscópico, miscible en agua, acetona y cloroformo.

Presentación: Líquido incoloro.

Propiedades físico – químicas:

<i>Estado físico</i>	Líquido
<i>Color</i>	Incoloro
<i>Olor</i>	Suave
<i>Punto de fusión</i>	- 100 °C
<i>Punto de ebullición</i>	133 °C

Solubilidad en agua

36,6 g / 100 ml a 25° C

Reacciones químicas peligrosas: Puede formar peróxidos explosivos, y reacciona violentamente con oxidantes fuertes.

Evitar temperaturas elevadas que pueden inducir a descomposición térmica de la sustancia.

Toxicidad: La sustancia puede irritar levemente los ojos en forma transitoria, los vapores pueden producir irritación ocular. Evitar toda fuente de ignición, ventilar, almacenar en recipientes herméticos. Utilizar pantalla facial, puede producir leves escamaciones en la piel por exposiciones repetidas.

Estudios mutagénico in Vitro y estudios en animales negativos.

Usos: Saborizante.

Límite máximo: según uso tecnológico

Ingesta máxima admisible: 25 mg/kg de peso corporal por día.⁶

En la elaboración del yogur se utilizó 1 cc en 190 g de yogur, lo cual indica su correcto uso según legislación vigente, el cual se obtuvo por donación del Laboratorio de la Facultad de Nutrición de la Universidad Juan Agustín Maza.

Los métodos reológicos fueron una importante herramienta al permitir, esencialmente, apreciar el poder espesante de los hidrocoloides, ya que se ha establecido que la sensación de consistencia percibida por el consumidor depende enormemente de las propiedades de fluidez del producto.

III.VI- Formulación del Yogur. Receta

A fin de obtener la fórmula definitiva del yogur, se ensayaron cinco formulaciones, de las cuales se seleccionó la que se detalla en la tabla 4, que cumple con los aspectos nutricionales deseados, además de presentar buena aceptabilidad.

Tabla 8. Fórmula de Yogurcare

Ingredientes	Cantidades para 50 potes	1 pote = 190 g
Leche entera fluida UAT homogenizada con 3% de materia grasa fortificada con extra calcio natural y vitaminas A, C y D.	9,5 L	100 cc
Leche en polvo descremada	300 g	20 g
Cultivos lácticos yogur entero (<i>Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus</i> y	1 pote (125 g)	20 g

<i>Lactocillus delbrueckii subsp. Bulgaricus</i>)		
Azúcar blanca refinada	100 g	10 g
Crema de leche doble	100 g (un pote)	30 g
Pulpa de fruta	100 g	20 g
Inulina	285 g (3%)	5,7 g
Omega 3 (ácido linoleico)	20 g	0,4 g
Vitamina E (alfa- tocoferol)	160 mg	3,2 mg
Vitamina C (ácido L- ascórbico)	470 mg	9,4 mg
Vitamina A (betacaroteno)	10,5 mg	0,21 mg
Calcio natural	13,3 g	266 mg
Zinc (sulfato de zinc)	105 mg	2,1 mg
Hierro (hierro aminoquelado)	110 mg	2,2 mg

Porcentaje de Requerimientos Diarios

Este alimento se basa en requerimientos de 4 a 8 años según la OMS, sin embargo no existen requerimientos especiales para niños oncológicos.^{14, 15, 41},

Los cálculos se basaron en una dieta de 2.500 kcal teniendo en cuenta los requerimientos elevadas de esta población, kcal/kg/día para niño sano de 3 a 8 años: 90 kcal/kg/día + 70%: 63 kcal/kg/día = 153 kcal/kg/día

Fotos del proceso de elaboración casera de Yogurcare



Figura 9 y 10. Todos los ingredientes se pesaron en balanza digital



Fig 11 Incorporación de ingredientes en leche tibia



Fig. 12 Crema de leche batida a punto medio



Fig 13 Incorporación de Inulina



Fig 14 Incorporación de aditivos



Fig 15 y 16 Coloración de Yogurcare sabor frutilla



Fig 17 Se colocó el producto en la yogurtera



Fig 18 Producto terminado



Fig 19 y 20 Yogurcare sabor frutilla

YOGURCARE CONGELADO

Yogurcare tiene la posibilidad de convertirse en un helado cuando se lleva a congelador, -18°C , como mínimo por tres horas, lo cual se convierte en una opción divertida y diferente.



Fig 21 Yogurcare congelado

Capítulo IV

LEGISLACIÓN

IV.I. Codex Alimentarius – Marco legal internacional (OMS/ FAO). Norma del Codex para leches fermentadas.

A)-Ámbito

Esta norma se aplica a leches fermentadas, incluyendo las leches fermentadas tratadas térmicamente, las leches fermentadas concentradas y los productos lácteos compuestos basados en estos productos, para consumo directo o procesamiento ulterior, de conformidad con las definiciones de la Sección 2 de esta Norma. ⁶

B)- Descripción

La **leche fermentada** es un producto lácteo obtenido por medio de la fermentación de la leche, que puede haber sido elaborado a partir de productos obtenidos de la leche con o sin modificaciones en la composición según las limitaciones de lo dispuesto en la Sección 3.3, por medio de la acción de microorganismos adecuados y teniendo como resultado la reducción del pH con o sin coagulación (precipitación isoeléctrica). Estos cultivos de microorganismos serán viables, activos y abundantes en el producto hasta la fecha de duración mínima. Si el producto es tratado térmicamente luego de la fermentación, no se aplica el requisito de microorganismos viables.

Ciertas leches fermentadas se caracterizan por un cultivo específico o cultivos específicos utilizados para la fermentación del siguiente modo:

Yogur	Cultivos simbióticos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subesp. <i>Bulgaricus</i> .
Yogur en base a cultivos alternativos:	Cultivos de <i>Streptococcus thermophilus</i> y toda especie <i>Lactobacillus</i>
Leche acidófila:	Cultivo preparado a partir de gránulos de , <i>Lactobacillus kefir</i> , especies del género <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de ...constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kluyveromyces marxianus</i>) como levaduras fermentadoras sin lactosa (<i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>).
Kefir	Cultivo preparado a partir de gránulos de rebi, <i>Lactobacillus kefir</i> , especies del género <i>Leuconostoc</i> , <i>Lactococcus</i> y <i>Acetobacter</i> que crecen en una estrecha relación específica. Los gránulos de rebi constituyen tanto levaduras fermentadoras de lactosa (<i>Kluyveromyces marxianus</i>) como levaduras fermentadoras sin lactosa (<i>Saccharomyces unisporus</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> y <i>Saccharomyces exiguus</i>).
Kumys:	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subesp. <i>Bulgaricus</i> y <i>Kluyveromyces marxianus</i>

Tabla 9 Cultivos específicos para leches fermentadas. C.A.A

Podrán agregarse otros microorganismos aparte de los que constituyen el cultivo específico (o los cultivos específicos) especificados anteriormente.⁶

C)- Composición esencial y factores de calidad

Materias primas

- ✓ Leche y/o productos obtenidos a partir de la leche.
- ✓ Agua potable para usar en la reconstitución o recombinación

Ingredientes permitidos

- ✓ Cultivos de microorganismos inocuos incluyendo los especificados en la Sección 2.
- ✓ Otros microorganismos aptos e inocuos (*para productos incluidos en la Sección 2.4.*)
- ✓ Cloruro de Sodio.
- ✓ Ingredientes no lácteos tal como se listan en la Sección 2.3 (Leches Fermentadas Aromatizadas).
- ✓ Agua potable (*para los productos incluidos en la Sección 2.4.*)
- ✓ Leche y productos lácteos (*para los productos incluidos en la Sección 2.4.*)
- ✓ Gelatina y almidón en:
 1. Leches fermentadas tratadas térmicamente luego de la fermentación;
 2. Leche fermentada aromatizada;
 3. Bebidas a base de leche fermentada; y
 4. Leches fermentadas simples si lo permite la legislación nacional del país de venta al consumidor final; siempre y cuando se agreguen solamente en cantidades funcionalmente necesarias, de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación, y tomando en cuenta todo uso de estabilizantes/espesantes listados en la sección 4.

Estas sustancias podrán añadirse antes o después del agregado de los ingredientes no lácteos.⁶

Composición

	Leche fermentada	Yogur, yogur en base a cultivos alternativos y leche acidófila	Kefir	Kumys
Proteína láctea ^(a) (% w/w)	mín. 2,7%	mín. 2,7%	mín. 2,7%	menos del 10%
Grasa láctea (% w/w)	menos del 10%	menos del 15%	menos del 10%	mín. 0,7%
Acidez valorable, expresada como % de ácido láctico (% w/w)	mín. 0,3%	mín. 0,6%	mín. 0,6%	mín. 0,5%

Etanol (% vol./w)				
Suma de microorganismos que comprenden el cultivo definido en la sección 2.1 (ufc/g en total)	mín. 107	mín. 107	mín. 107	mín. 107
Microorganismos Etiquetados ^(b) (ufc/g en total)	mín. 106	mín. 106		
Levaduras (ufc/g)			mín. 104	mín. 104

Tabla 10 Composición aceptada por el CAA para leches fermentadas

^(a) El contenido en proteínas es 6,38 multiplicado por el nitrógeno Kjeldahl total determinado.

^(b) Se aplica cuando en el etiquetado se realiza una declaración de contenido que se refiere a la presencia de un microorganismo específico (aparte de aquellos especificados en la sección 2.1 para el producto en cuestión) que ha sido agregado como complemento del cultivo específico.

El cumplimiento de los criterios microbiológicos especificados más arriba deberá verificarse por medio de análisis del producto hasta “la fecha de duración mínima” después que el producto haya sido almacenado en las condiciones de almacenamiento especificadas en el etiquetado.⁶

IV.II. Código Alimentario Argentino (C.A.A.)

Dentro del capítulo VIII del Código Alimentario Argentino, el capítulo 576, comprende a las **leches fermentadas**, como los productos adicionados o no de otras sustancias alimenticias, obtenidos por coagulación y disminución del pH de la leche o leche reconstituida, adicionada o no de productos lácteos, por fermentación láctica mediante la acción de cultivos de microorganismos específicos, los cuales deben ser viables, activos y abundantes en el producto final durante su periodo de validez.

Se entiende por **yogur**, **yogurth** o **iogurte**, al producto incluido en la definición anterior, cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbióticos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* y *Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus*, a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acidolácticas, que por su actividad contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.⁶

Este producto posee agregado de crema de leche, de base láctea con contenido de materia grasa a partir de los 6,0 g/ 100 g de producto.

Ingredientes obligatorios:

Leche o leche reconstituida estandarizada en su contenido de materia grasa, en este caso se utiliza leche fluida entera con 5% de materia grasa.

Cultivos de bacterias lácticas específicas, según corresponda a las definiciones establecidas por el CAA.

Ingredientes opcionales: Leche concentrada, crema, manteca, grasa anhidra de leche o butteroil, leche en polvo, caseinatos alimenticios, proteínas lácteas, otros sólidos de origen lácteo, sueros lácteos, concentrados de suero lácteo. Frutas en forma de pedazos (trozos), pulpa, jugo u otros preparados⁶

A)- Aditivos.

- No se admite el uso de aditivos en la elaboración de las leches fermentadas definidas en 1.1. para las cuales se hayan utilizado exclusivamente ingredientes lácteos. Se exceptúa de esta prohibición la clase "Descremadas", en cuyo caso se admite el uso de los aditivos espesantes/estabilizantes consignados en la Tabla 4. En las concentraciones máximas indicadas en el producto final.
- En todos los casos se admitirá la presencia de los aditivos transferidos a través de los ingredientes opcionales de conformidad con el Principio de Transferencia de los Aditivos Alimentarios. (Resolución GMC 105/94, incorporada al presente Código, por Resolución MsyAS N° 184/95 y Codex Alimentarius. Vol. 1 A. 1995. Sección 5.3. Principio de Transferencia de los aditivos alimentarios en los alimentos) y su concentración en el producto final no deberá superar la proporción que corresponda de la concentración máxima admitida en el ingrediente opcional y cuando se trate de aditivos indicados en el presente Artículo no deberá superar los límites máximos autorizados en el mismo. En el caso particular del agregado de pulpa de fruta o preparados de fruta, ambos de uso industrial, se admitirá además la presencia de ácido sórbico y sus sales de sodio, potasio o calcio en una concentración máxima de 300 mg/kg (expresado en ácido sórbico) en el producto final.
- Coadyuvantes de Tecnología/Elaboración. No se admite el uso de coadyuvantes de tecnología/elaboración.⁶

IV.III. Alimentos de Régimes o Dietéticos. Capítulo XVII. Artículo 1339

Se entiende por "Alimentos **dietéticos**" o "**Alimentos para regímenes especiales**" a los alimentos envasados preparados especialmente que se diferencian de los alimentos ya definidos por el presente Código por su composición y/o por sus modificaciones físicas, químicas, biológicas o de otra índole resultantes de su proceso de fabricación o de la adición, sustracción o sustitución de determinadas sustancias componentes.

Están destinados a satisfacer necesidades particulares de nutrición y alimentación de determinados grupos poblacionales.

Este alimento entraría en la clasificación de: Alimentos para satisfacer necesidades alimentarias de personas que presentan estados fisiológicos particulares. (Artículo 1339 – (Res Conj. SPyRS y SAGPyA N°34/07 y N° 62/07) Listo para consumo (Artículo 1340 – (Res 1505, 10.08.88))⁶

IV.IV- Alimentos Fortificados

A)- Artículo 1363 – (Res 1505, 10.08.88)

“Se entiende por Alimentos Fortificados aquellos alimentos en los cuales la proporción de proteínas y/o aminoácidos y/o vitaminas y/o sustancias minerales y/o ácidos grasos esenciales es superior a la del contenido natural medio del alimento corriente, por haber sido suplementado significativamente.

El alimento fortificado deberá aportar entre 20 y 100% de los requerimientos diarios recomendados en la Tabla agregada, según la ingesta diaria indicada en el rotulado del alimento.

Los nutrientes incorporados deberán:

a) Ser estables en el alimento en las condiciones habituales de almacenamiento, distribución, expendio y consumo y presentar una adecuada biodisponibilidad.

b) No presentar incompatibilidad con ninguno de los componentes del alimento ni con otro nutriente agregado.

c) **(Res 762, 16.11.94)** “Estar presente en niveles tales que no ocasionen una ingesta excesiva por efecto acumulativo a partir de otras fuentes de la dieta.

No se autorizará la fortificación de las siguientes clases de alimentos: cárneos y productos derivados, helados, alimentos azucarados –Capítulo X- (excepto los que contengan jugo en su composición), bebidas analcohólicas o polvos para prepararlas (excepto en ambos casos que contengan jugo en su composición), aguas, aguas carbonatadas, aguas minerales, con o sin gas”.

Deberán rotularse Alimento Fortificado con..., seguido de la indicación del requerimiento normal y el porcentaje del mismo que cubre la ingesta diaria recomendada del alimento”.⁶

B)- Artículo 1364 – (Res 1505, 10.08.88)

“Los alimentos fortificados con proteínas deberán responder a las siguientes exigencias:

- a) Su contenido en proteínas será por lo menos el doble del que contienen los alimentos comunes correspondientes. En ningún caso podrá ser menor del 20% p/p del producto.
- b) La relación entre el valor calórico de las proteínas y el valor calórico del producto será igual o superior a 0,2.
- c) El valor biológico de las proteínas del alimento fortificado no será menor del 60% y su digestibilidad verdadera no será menor del 80%.
- d) Podrán ser adicionados de vitaminas y/o minerales, siempre que se cumplan las exigencias establecidas para los Alimentos Dietéticos Fortificados con Vitaminas y/o Minerales.

Estos alimentos se rotularán con la denominación del producto de que se trate seguido de la indicación Fortificado con Proteínas. Deberán ser consignados todos los requisitos de rotulación insertos en el Artículo 1345, la indicación del requerimiento normal (FAO/OMS/UNU) y el porcentaje del mismo que cubre la ingesta diaria recomendada del alimento y la designación específica de la materia proteínica empleada en la fortificación”.⁶

C)- Artículo 1365 – (Res 1505, 10.08.88)

“Los derivados proteínicos utilizados para fortificar alimentos podrán ser de origen vegetal o animal o bien mezcla de ambos tipos. Estos derivados deberán responder a las siguientes condiciones:

- a) Los de origen vegetal exhibirán como mínimo 35% de contenido proteínico sobre base seca.
- b) Los de origen animal exhibirán como mínimo 60% de contenido proteínico sobre base seca.
- c) El contenido de agua a 100-105°C en ambos tipos no excederá de 8%.
- d) El valor biológico de las proteínas de dichos productos no será inferior a 60% y su digestibilidad verdadera no será menor del 80%.
- e) El contenido de ácido nucleico será menor del 2%”.⁶

D)- Artículo 1366 – (Res 1505, 10.08.88)

“Para la autorización de alimentos dietéticos fortificados con proteínas, así como de los productos proteínicos utilizados para su fortificación, deberá presentarse como condición previa la siguiente información:

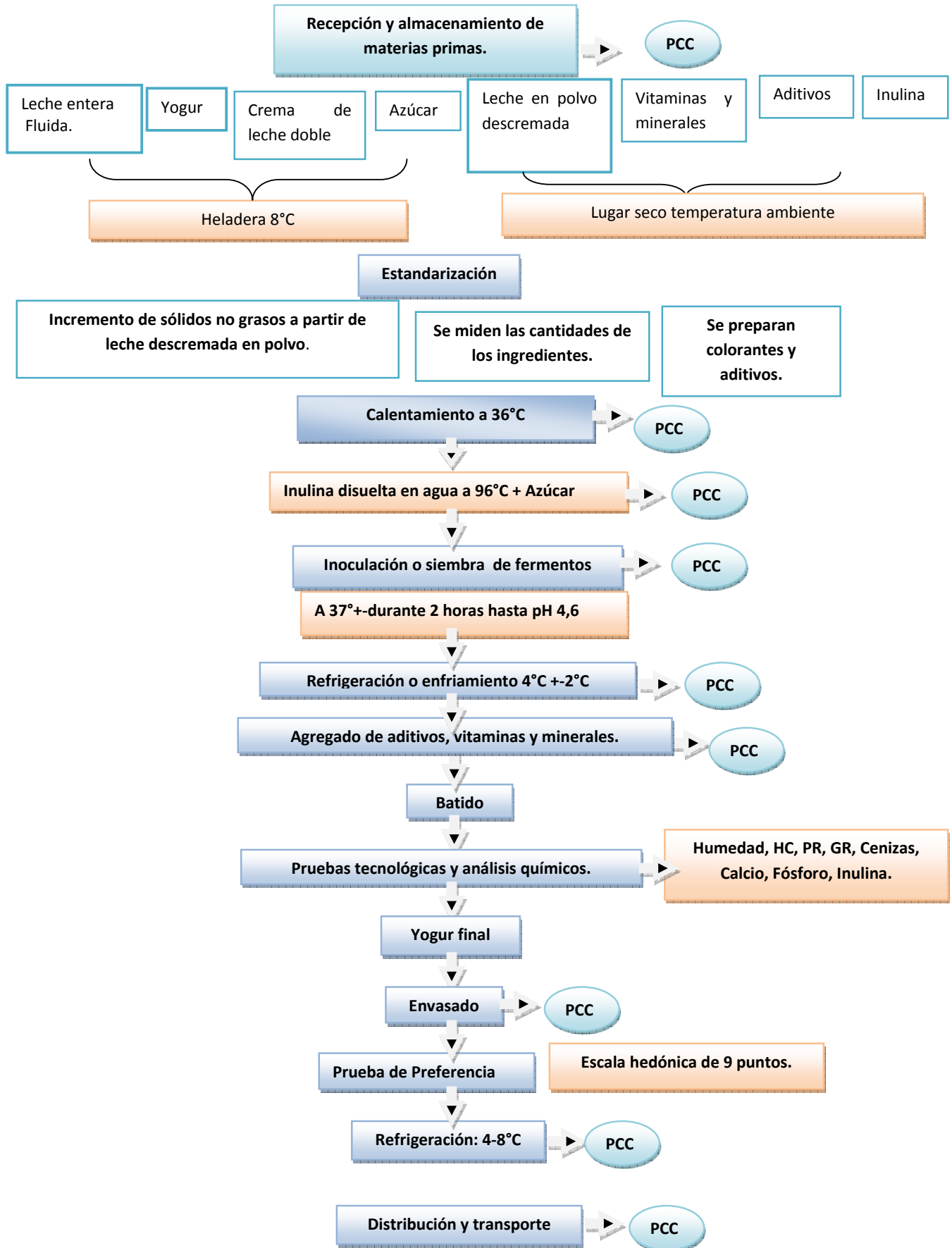
- a) Materias primas
- b) Composición química
- c) Contenido porcentual en aminoácidos esenciales
- d) Digestibilidad en animales de experimentación (D).
- e) Relación de Eficiencia Proteínica (PER) o Utilización Proteínica Neta (UPN).
- f) Valor biológico: UPN/D
- g) Ensayos de estabilidad
- h) Examen bacteriológico.⁶

Este producto ha sido desarrollado y producido dentro del marco legal correspondiente al C.A.A. (Código Alimentario Argentino), Capítulo VII art. 576 , Capítulo XVII art. 1339.

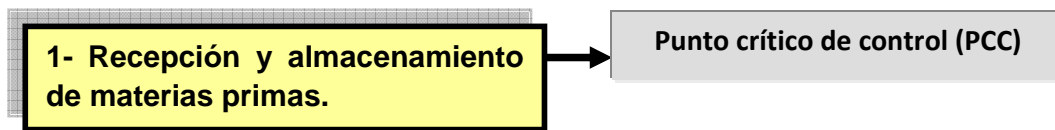
Capítulo V

ETAPAS PRODUCTIVAS DEL YOGUR. PRODUCCIÓN SEMI INDUSTRIAL.

V.I – Diagrama de Flujo



V.II- Recepción y Almacenamiento de Materias Primas



Las materias primas ingresan en el área de recepción, donde se observan las características y propiedades de los ingredientes recibidos, tales como color, textura, aroma, temperatura de ingreso, empaque y etiquetado.

Se registran todas las temperaturas, ya que algunos alimentos tienen temperaturas específicas que deben ser respetadas.

La inspección en esta etapa debe ser breve, pero completa, para establecer criterios de aceptación o rechazo de las materias primas, las cuales deben trasladarse a depósitos propios del establecimiento; donde se clasifican y se les coloca la fecha de recepción, esta etapa es muy importante para el procesamiento posterior de las materias primas en la planta.

En esta etapa, se debe realizar una correcta rotación de las materias primas, recordando siempre la regla: "Lo primero que entra, es lo primero que sale."

Se almacenan en primer lugar los que tienen la fecha de vencimiento más próxima, esto permite una buena rotación de los productos.

Los productos una vez seleccionados y clasificados las materias primas perecederas se conservan refrigeradas, por debajo de 5 °C, y las no perecederas a 25 °C en depósitos frescos y con baja humedad relativa ambiente.

Las temperaturas de las cámaras/ heladeras deben ser chequeadas al inicio de cada turno y cada 4 horas aproximadamente.¹¹

Materias primas:

Leche fluida entera 3% de materia grasa: Se reciben leches provenientes de vacas sanas de tambos certificados con recuentos realizados para control de calidad, pasteurizadas para eliminar completamente la flora patógena y permitir un adecuado desarrollo de los fermentos agregado al yogur (no superior a 10.000 bacterias mesófilas/cm³). Para la elaboración de este producto se acepta leche entera fluida pasteurizada, con 3% de materia grasa de primera calidad, fortificada con vitaminas A y D y extra calcio natural.

Es importante controlar las concentraciones de antibióticos y otros componentes químicos como las sulfamidas, sustancias antimicrobianas y sus metabolitos, ya que inactivan la acción de las bacterias lácticas, aparición de cepas de microorganismo patógenos resistentes a dichos antibióticos, aparición de reacciones alérgicas a dichas sustancias, afectación de la microflora intestinal en consumidores.

Leche descremada en polvo: Se utilizará leche descremada en polvo 0% de materia grasa en perfectas condiciones de higiene y seguridad según lo establecido por el C.A.A.

Azúcar: blanca refinada tipo A, de acuerdo a las exigencias de la ley vigente. La cual no posea partículas extrañas por observación visual.

Crema de leche doble: Se utilizará crema doble con la finalidad de elevar la densidad calórica el producto, aumentar la untuosidad y el sabor final.

Yogur entero cremoso Cultivos lácticos: *Streptococcus thermophilus* y *Streptococcus bulgaricus* a través de la incorporación de yogur entero batido sabor vainilla sin agregado de probióticos.

Preparado de vitaminas y minerales: Se piden cantidades específicas de una mezcla de vitaminas y minerales para cubrir las recomendaciones de los pacientes pediátricos oncológicos. Esta premezcla se solubiliza en la matriz del yogur, y fue desarrollada para el presente trabajo de tesis por la firma Vitafor, de la provincia de Santa Fe

Inulina: de la firma Beneo, suministrada por la Asignatura Aditivos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.

Aditivos: saborizantes y colorantes naturales, obtenidos de la Facultad de Ciencias de la Nutrición de la Universidad Juan Agustín Maza.

V.III- Estandarización de ingredientes y aditivos

2-Estandarización de ingredientes y aditivos

Se preparan y se pesan todos los ingredientes y aditivos para ser utilizados. En esta etapa se requieren balanzas de precisión.



Fig. 22: Mezclador. Fuente Tri Clover Tri Blender Genemco Inc. www.genemco.com/catalog.

Además, se incorpora el extracto seco no graso a través de leche descremada en polvo, este paso es de suma importancia debido a que es donde el yogur adquiere consistencia y viscosidad adecuada, además le confiere mayor estabilidad durante la fermentación, y aumenta su valor nutricional.

Los ingredientes secos se adicionan y se mezclan por medio de un *triblender*, máquina industrial mezcladora, que minimiza la incorporación de aire durante el proceso, esto quiere decir, que evita la formación de grumos, espuma y exceso de agua que suele ocurrir con mezcladoras convencionales.

La mezcla obtenida, es lo que se denomina mezcla base de yogur.

V.IV- Calentamiento

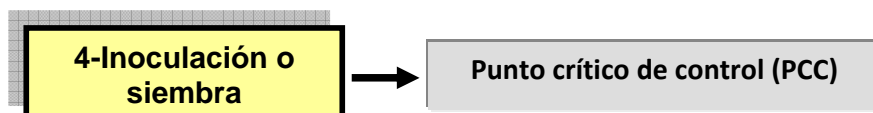


En esta etapa se agrega a la leche la inulina disuelta previamente en agua a 96 °C, junto con el azúcar, en una cacerola de acero inoxidable y se calienta evitando que hierva, luego se mantiene a una temperatura estable de 45 – 55 °C, óptima para iniciar la inoculación. A nivel industrial se trabaja con una marmita de acero inoxidable, con agitación.

Es importante en esta etapa tener estricto cuidado de control de la temperatura, debido a que se superan los grados establecidos, las proteínas se desnaturalizan perdiendo su estructura y propiedades.

Por otro lado una pobre aplicación de la temperatura evita la precipitación de las proteínas del lactosuero, afectando la retención de agua, consistencia y crecimiento de los cultivos lácticos, en particular el *Streptococcus thermophilus*.

V.IV- Inoculación o siembra



La cantidad de inóculo agregado determina el tiempo de fermentación y ello la cantidad de producto final, el objetivo es obtener un producto de alta calidad en el menor tiempo, para ello se deben tener en cuenta ciertas propiedades como la temperatura óptima, el tiempo de inoculación, el porcentaje de cultivo a agregar 2 a 3%, y en el caso de utilizar yogur comercial se agrega de 2 a 3%.

El *Streptococcus thermophilus* se desarrolla en forma óptima entre los 42 a 50 °C, y es el responsable de producir la acidez propia del yogur. El *Lactobacillus bulgaricus* se reproduce idealmente a temperaturas de 37 a 42 °C y produce el característico aroma del yogur.

Una vez agregados los cultivos, la mezcla debe agitarse lentamente.

	<i>S. thermophilus</i>	<i>L. bulgaricus</i>
Morfología	Esféricas u ovoides de 0,7-0,9 μm unidas en pareja. Son largas cadenas, según la temperatura de crecimiento y el medio de cultivo.	Bacilos alargados con punta redondeada separados o en cadenas
Ecología	Leche y producto lácteos	Leche y productos lácteos
Metabolismo	Homofermentativa, produce de 0,7 a 0,8% de ácido libera ácidos grasos como fórmico, propiónico, isovalérico y caproico, también produce acetona y pequeñas cantidades de acetaldehído. Poca actividad, los aminoácidos liberados son utilizados en la fase de crecimiento.	Homo fermentativa, produce 1,7% de ácido láctico, pequeñas cantidades de ácidos grasos propiónico, isovalénico, caproico, caprílico, También produce acetal, acetona y 2 butanona.
Temperatura de crecimiento	Termófila. Temperatura óptima de crecimiento de 42 a 45 °C (min 10 °C y máx. 50 °C). Termodúrica resiste tratamiento durante 30 min a 60 °C.	Mediana actividad, mayor cantidad de aminoácidos libres. Termófila, temperatura óptima de crecimiento de 40 – 43 °C (min 15 °C, maxi 52 °C). No se considera termodúrica.
Sensibilidad a la presencia de determinadas sustancias	Muy sensible a la presencia de inhibidores y especialmente a antibióticos, al cloruro de sodio.	Mayor resistencia a antibióticos. Muy sensible a la sal

Tabla 11 Propiedades del *S. thermophilus* y del *L. bulgaricus*

Ambos viven en simbiosis, soportan acidez elevada y son microaerófilos.

V.V- Incubación



Una vez inoculada la mezcla se inicia la incubación mediante la fermentación, la cual constituye un proceso de transformación química, donde la lactosa se transforma en ácido láctico, mediante enzimas producidas por las bacterias. Dura de 2 a 3 horas.

En esta etapa se producen importantes cambios químicos y físicos: al aumentar la acidez, se produce coagulación de la caseína de la leche, formando un gel, lo que

aumenta la viscosidad, pero es sensible a las influencias mecánicas. Mientras mayor es la viscosidad del gel, menor pérdida de suero por exudación.

Los hidratos de carbono son convertidos a metabolitos deseables tales como alcohol, ácido acético, ácido láctico o dióxido de carbono.

En esta etapa el producto adquiere su típica consistencia, para ello la leche debe estar en total reposo mientras se produce la fermentación en tanques de fermentación.

En forma artesanal, el proceso se realiza en ollas de acero inoxidable y se calienta a baño María hasta alcanzar los 42 °C, durante 3 a 4 horas, o bien cuando la acidez llegue a 0,70%.

El tiempo y la temperatura, son dos importantes parámetros que deben ser controlados para evitar generar un exceso de ácido láctico y alcanzar adecuadas propiedades organolépticas, se debe tener en cuenta que la leche posee acidez natural debido a algunos de sus compuestos como: caseínas (33%) proteínas del suero (5,3%), fosfatos coloidales y disueltos (51,7%) y otros ácidos orgánicos (10%).

Una sobreacidificación puede hacer descender el pH a menos 3,6 inhibiendo las bacterias del tipo bifidobacterias, ya que su crecimiento se retarda por debajo del pH 5,0, por lo tanto se debe mantener arriba del pH 4,6.

Simbiosis

Cuando las bacterias lácticas se desarrollan en conjunto, la producción de ácido láctico es más rápida, que si se desarrollan por separado, debido a la mutua estimulación de su crecimiento, denominada simbiosis o protooperación.

Los bacilos al poseer actividad proteolítica moderada, liberan pequeños péptidos y aminoácidos, principalmente valina, que favorecen el crecimiento de los estreptococos, los cuales a su vez producen ácido fórmico en condiciones anaerobias y dióxido de carbono, ambas sustancias necesarias para el desarrollo de lactobacilos.

Las proporciones óptimas de las cepas son de 1:1, sin embargo durante la fermentación las proporciones van variando; inicialmente los estreptococos crecen más rápidos debido a que los lactobacilos sintetizan factores de crecimiento, luego el desarrollo se hace más lento por efecto del ácido producido, paralelamente los lactobacilos han empezado a crecer más rápidamente, estimulados por los factores de crecimiento (dióxido de carbono y ácido fórmico) producidos por los estreptococos, finalmente vuelve a establecerse la proporción inicial, cuando esto ocurre el yogur debería alcanzar la acidez deseada.

En el caso de que la incubación se prolongue o no se enfríe correctamente los lactobacilos son las bacterias predominantes.

Para lograr la proporción adecuada se deben mantener condiciones de fermentación adecuadas: la leche se debe inocular con 2,5 - 3% de cultivo iniciador, durante 2 a 2,30 hs a 45 °C. El mantenimiento de esta proporción es importante ya que influye y determina las propiedades organolépticas del yogur.

En el caso de no ser respetadas las condiciones de fermentación puede ocasionar:

- ✓ Disminución del tiempo de incubación, es decir, menor acidificación, menor aumento relativo de estreptococos.
- ✓ Aumento del tiempo de incubación: Aumento en la proporción de lactobacilos.
- ✓ Porcentaje de inóculo: A mayor porcentaje, mayor velocidad de acidificación, por lo tanto el nivel de acidificación se alcanzará antes, deteniendo el crecimiento de los estreptococos y aumentando el número de lactobacilos, si el porcentaje de inóculos es menor, aumentará la proporción de estreptococos.
- ✓ Temperatura de incubación: La temperatura óptima de crecimiento de los lactobacilos es superior a la de los estreptococos, por lo tanto temperaturas más bajas favorecen a los estreptococos, y las más altas a los lactobacilos. ¹²

Industrialmente, se utilizan tanques de fermentación de acero inoxidable con una chaqueta de vapor y deflectores para aumentar la turbulencia en la agitación, que mantienen una temperatura de 43 a 46°C, la tapa presenta un sello mecánico para el agitador y puertos ubicados en la tapa para la medición de pH, temperatura y toma de muestras.

Para una producción continua se utilizan trenes de tanques de fermentación.



Fig. 23: Tanques de fermentación industrial de acero inoxidable.



Fig. 24: Trenes de tanques de fermentación para producción continua. www.virtualplant.net/vptd

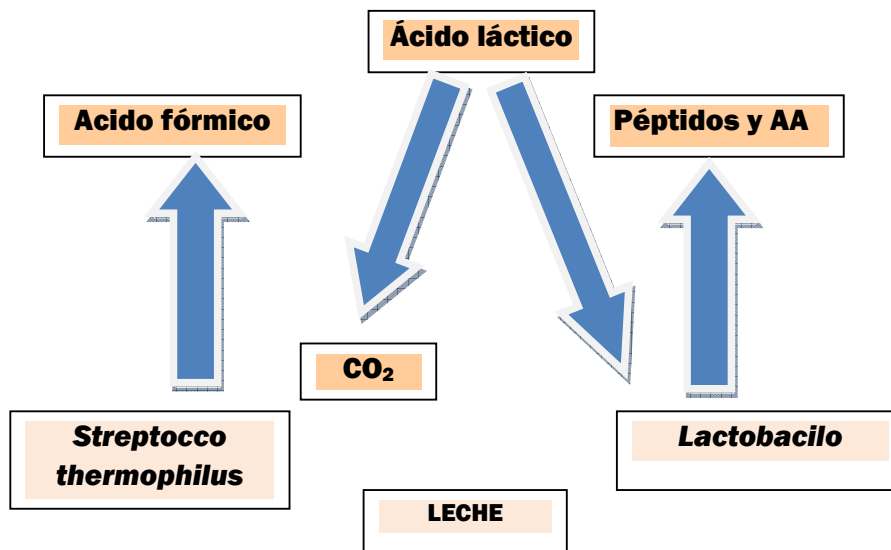


Fig. 25: Relación de cooperación de las bacterias del yogur.

La producción gradual de ácido láctico, provoca la solubilización de fosfato y del citrato asociados a la micela, conduciendo a la desestabilización de estas micelas de caseína, que de acuerdo al tratamiento térmico se encuentran formando complejos con las proteínas del lactosuero desnaturalizadas. En pH de 5,3 a 4,6 o menos el tamaño de las micelas va decreciendo gradualmente.

A medida que se va produciendo ácido láctico y el pH se acerca al punto isoeléctrico de la caseína, se van neutralizando las cargas negativas de las micelas de caseína, que se aproximan y coalescen. Cuando llega el pH al punto isoeléctrico la caseína junto con las proteínas del lactosuero desnaturalizadas forman el gel constituido por una red de estructura regular que atrapa en su interior el resto de los componentes de la leche, incluyendo el agua.¹²

V.VI- Enfriamiento



Este enfriamiento se realiza a $< 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ para detener la acidificación, debido que su exceso determina la muerte de las bacterias, una vez alcanzado el pH deseado 4,1-4,6.

El objetivo es disminuir la temperatura de fermentación lo mas rápido posible, pero no en forma brusca, a menos $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, preferentemente a $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, para evitar la contracción del coágulo y la condensación de agua.

Industrialmente, el enfriamiento se realiza por circulación de aire frío en cámaras o túneles de refrigeración o por circulación de agua en baños de agua, que intercambian

el calor para reducir la temperatura hasta 4 °C para detener la actividad biológica, y con ello el proceso de acidificación.



Fig. 26: Intercambiador de calor. www.virtualplant.net/vptd

Una opción es realizar el enfriamiento en una sola fase, otra es hacerlo en dos fases, donde primero se reduce la temperatura a 15 – 20 °C, luego se procede al batido, se agregan agentes aromatizantes, saborizantes, frutas, se envasa, para luego ser trasladados a cámaras de refrigeración donde comienza la segunda etapa del enfriamiento, a menos 10 °C, luego se dejan de uno o dos días almacenados en reposo, para aumentar la viscosidad.

V.VIII- Adición de vitaminas, minerales y aditivos

5- Adición de vitaminas, minerales y aditivos

Punto crítico de control (PCC)

Para llevar a cabo esta etapa se requieren balanzas de precisión para adicionar las materias primas en cantidades específicas, ya que puede ocasionar errores en la formulación y/o alteraciones en las propiedades organolépticas del producto final.

A escala industrial se utilizan maquinarias o bombas dosificadoras para el agregado de aditivos, los cuales se homogenizan con la mezcla, mediante la acción de un mezclador estático en línea.

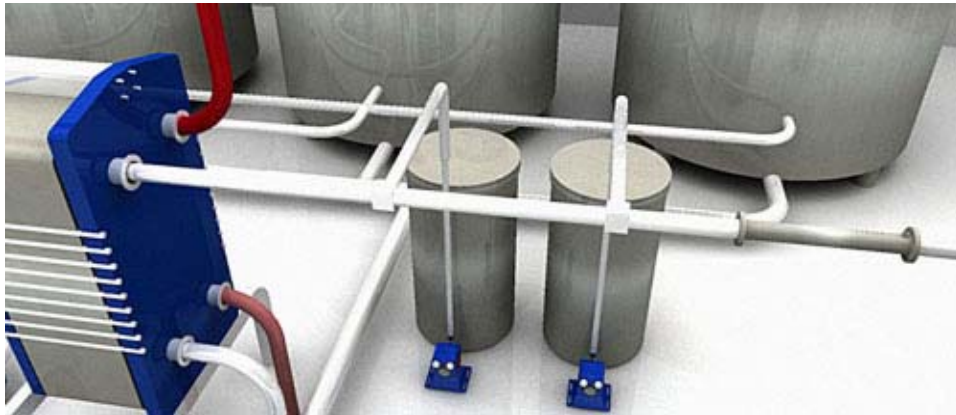


Fig. 27: Bombas dosificadoras. www.virtualplant.net/vptd

V.VIII- Mezcla o Batido

6-Mezcla o batido

Esta etapa tiene como objetivo estabilizar el yogur, y evitar la separación del suero.

Industrialmente se realiza por laminación, homogenización o agitación mecánica con hélices, lo homogenización no se recomienda para el yogur batido, pero si para el líquido.

La intensidad del tratamiento mecánico afecta la viscosidad del producto, mientras más fuerte, más líquida la consistencia, si el contenido de sólidos es bajo puede disminuirse con el agregado de estabilizantes.

Se debe evitar incorporar aire durante el batido, o que este sea demasiado largo o muy intenso, ya que favorece la separación del suero, generalmente se utilizan dos velocidades, una más baja al comienzo y luego al final una más elevada.

El grado de rompimiento del gel depende del tipo de yogur, así para los yogures batidos las partículas del gel poseen un diámetro aproximado de 0,1 – 0,4 mm, y el yogur líquido 0,01 mm.

Para elaborar este producto en forma artesanal, se aplicó agitación manual para evitar efectos negativos del batido.

V.VIX- Control del producto terminado

7- Control del producto terminado

Punto crítico de control (PCC)

Se realizan controles químicos, físicos, sensoriales y microbiológicos, para asegurar la calidad del yogur.

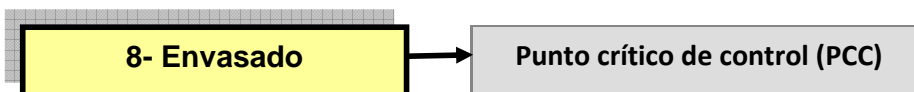


Fig. 17: Análisis microbiológicos



Fig. 18: Análisis fisicoquímicos

V.X- Envasado



Industrialmente, esta etapa se realiza mediante máquinas envasadoras de yogur.

Durante el proceso de envasado hay que tener en cuenta, para garantizar la estabilidad del producto durante su vida útil, importantes medidas higiénicas sanitarias.

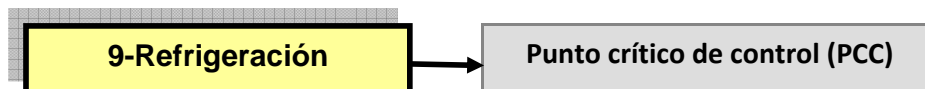
Generalmente se usan envases plásticos de poliestireno con tapas de aluminio, que se termosellan produciendo un cierre hermético, también pueden utilizarse botellas de polietileno de alta densidad con tapas de aluminio coteadas termoselladas.

Una vez llenados los envases se colocan en cajas plásticas y son estibados para su almacenamiento en una cámara de refrigeración.



Fig. 28: Máquinas envasadoras.

V. XI – Refrigeración



Los envases son colocados en cajas y estibados en cámaras de refrigeración donde son almacenados hasta su transporte, durante la refrigeración el yogur sigue cambiando su viscosidad, por ello se deben evitar movimientos bruscos del yogur envasado para evitar la rotura del coágulo, y así mantener las propiedades óptimas del producto final.

La temperatura debe mantenerse debajo de los 4 °C, para prolongar su vida útil.

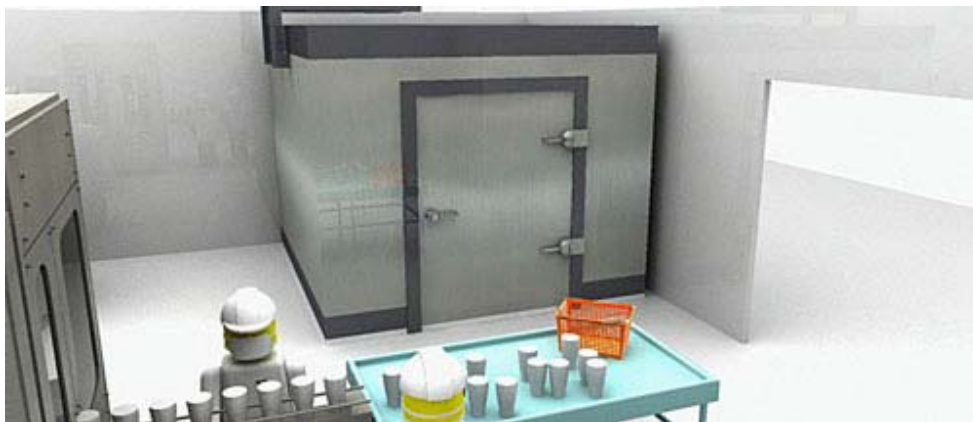


Fig. 20: Cámaras de refrigeración. <http://www.virtualplant.net/vptd/>

V.XII- Distribución y Transporte

10- Distribución o transporte

Punto crítico de control (PCC)

Esta etapa tiene como objetivo asegurar la disponibilidad del producto en los diferentes lugares de venta a través de camiones térmicos refrigerados, asegurando su calidad sanitaria. Se almacenan a temperaturas menores o igual a 8 °C, con una vida útil de 3 a 4 semanas.



Fig. 29: Camiones térmicos

CAPITULO VI

ANÁLISIS DEL PRODUCTO

VI.I- Toma de muestra

Para obtener el yogur empleado en el ensayo, se elaboraron veinte muestras de yogur de 100 ml cada una. De ellas se sacó una submuestra constituida por 5 potes, sobre las cuales se llevaron a cabo los ensayos químicos y físicos, por quintuplicado.

VI.II- Caracterización química del yogur

Para todos los análisis se siguieron las técnicas analíticas oficiales. Los mismos se realizaron en los laboratorios de la Cátedra de Industrias de la Facultad de Ciencias Agrarias, la lectura de sodio y determinación de inulina en los laboratorios de la Universidad Juan Agustín Maza y el contenido de minerales se determinó en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Los protocolos de las técnicas utilizadas figuran en el Anexo 1.

- a) Para determinar la composición centesimal del yogur se siguió un esquema Weende, que es el autorizado por el Código Alimentario Argentino. Determinando:
- ✓ Humedad (%)
 - ✓ Grasa total (%)
 - ✓ Fibras (%)
 - ✓ Proteínas (%)
 - ✓ Cenizas (%)
 - ✓ Hidratos de carbono (%)
- b) El sodio se determinó por fotometría de llama.
- c) El calcio, hierro y zinc por espectrofotometría de absorción atómica, sobre dilución de cenizas.
- d) La inulina por determinación del contenido de fructanos totales, utilizando la técnica de Zuleta, A. (AOAC 997.08) por HPLC.
- e) Grasas saturadas y trans por cromatografía gaseosa.

Obteniéndose los siguientes resultados cada 100 g de producto, expresados en la tabla 6

Tabla 12. Aporte de nutrientes/ energía cada 100 g de producto

Nutriente	Cantidad
Valor energético	175 kcal / 734 kJ
Proteínas	3,71±0,01 g
Hidratos de Carbono	20,57±0,01 g
Grasas totales	8,63±0,02 g
Grasas Saturadas	5,13±0,02 g
Grasas trans	0,01±0,02 g
Cenizas	0,54±0,02 g

Humedad	63,92±0,03 g
Fibra soluble (inulina)	2,63±0,01 g
Sodio	35±0,01 mg
Calcio	140±0,02 mg
Hierro	1,2±0,01 mg
Zinc	1,1±0,02 mg

En base a la composición centesimal promedio del yogur se confeccionó la tabla de información nutricional, exigida por Ley, y que es la que figurará en el rótulo del producto.

Tabla 13: Información nutricional del yogur, considerando un pote de 190 g.

Información nutricional de Yogurcare Porción de 190 g. Un pote.		
Energía/ Nutriente	Cantidad por porción	%VD (*)
Valor energético	333 kcal / 1397 kJ	17
Carbohidratos	39 g	13
Proteínas	7,0 g	9
Grasas totales	16 g	30
Grasas saturadas	9,7 g	44
Fibra soluble	5,0 g	20
Sodio	67 mg	3
Calcio	266 mg	27
Hierro	2,2 mg	16
Zinc	2,1 mg	30
No aporta cantidades significativas de grasas trans		
(*) % de Valor Diario con una base de una dieta de 2.000 kcal u 8.400kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas		

El porcentaje de cobertura del valor diario, se calculó según lo exigido en el Capítulo V del Código Alimentario Argentino. En el caso de niños oncológicos el porcentaje de cobertura es menor, porque son mayores sus necesidades de nutrientes, tal como se explicó antes.

VI.III. Análisis microbiológico

Para todos los análisis se siguieron las técnicas analíticas oficiales. Los mismos se realizaron en el laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Para ello se analizaron 25 potes de yogur el día que se recibieron y a los 7, 14, 21 y 28 días de elaborados, analizando 5 potes en cada oportunidad, a fin de establecer aptitud para el consumo y vida útil.

Al yogur se le realizaron los siguientes análisis microbiológicos:

Determinación de bacterias coliformes totales. Y por su importancia en niños las siguientes bacterias patógenas: *Escherichia Coli*, *Salmonella ssp* y *Listeria monocytogenes*, resultando:

Tabla 14: Análisis microbiológico del yogur.

Análisis	Día 0 Valores (ufc)	Día 7 Valores (ufc)	Día 14 Valores (ufc)	Día 21 Valores (ufc)	Día 28 Valores (ufc)
Coliformes por gramo	0	0	0	0	< 8
<i>Escherichia coli</i> en 50 g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Salmonella ssp.</i> En 50 g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<i>Listeria monocytogenes</i> en 50 g	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

ufc: Unidades formadoras de colonias

Con estos resultados el yogur resultó apto para el consumo, desde el punto de vista microbiológico.⁸

VI.IV. Condiciones de conservación

Basados en los resultados microbiológicos, este producto podrá almacenarse bajo temperaturas de refrigeración a menos 8°C durante 3 semanas, una vez abierto deberá consumirse antes de tres días de conservación.

VI.V. Comparación de la composición nutricional

Las comparaciones se realizaron con Yogur entero, marca Ilolay, debido a que es el que se utiliza en el Servicio de Oncológica Pediátrica del Hospital Humberto Notti.

Tabla 15: Comparación del yogur Ilolay y el yogur formulado en el presente trabajo de tesis.

Para un contenido neto de 190 g en cada caso

	Yogur tradicional (Ilolay)	Yogurcare
Energía (kcal/ kJ)	194 kcal/ 815 kJ	333 kcal/ 1399 kJ
Proteínas	7,5 g	8,0 g
Hidratos de carbono	28 g	39 g
Grasas totales	5,9 g	25,7 g
Fibra soluble	-	5,0 g
Sodio	144 mg	64 mg
Omega 3	0 g	0,4 g
Vitamina A	No declarado	0,21 mg
Vitamina C	0	9,4 mg

Vitamina E	0	3,2 mg
Calcio	No declarado	266 mg
Hierro	No declarado	2,2 mg
Zinc	0	2,1 mg

De la comparación de ambos yogures surge que Yogurcare aporta un 42% más de valor calórico, siendo similar su valor proteico. Posee un 77% más de grasas totales, de las cuales 0,4 g corresponden a ácidos grasos omega 3. Esta formulado con 5 g fibra soluble, inulina, con los beneficios que esto trae aparejado. Posee un 55% menos de sodio que el yogur comercial, aportando vit. A, vit. E, vit. C, hierro, calcio y zinc, que la versión actualmente utilizada no contiene.

VI.VI. Evaluación sensorial con adultos

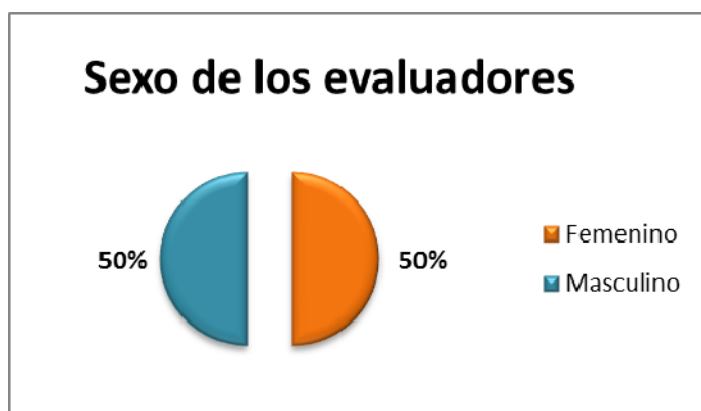
La evaluación sensorial es una disciplina basada en la psicofísica, que es la ciencia que estudia la relación entre el estímulo y la respuesta del sujeto a determinado incitación, utilizado para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar de la aceptación de los productos por parte del consumidor, se utiliza para innovación, promoción, etc.

La evaluación sensorial se llevó a cabo en la Facultad Juan Agustín Maza, donde participaron alumnos, docentes y no docentes, realizando en total 102 encuestas.

Se colocaron 20 gramos de yogur en pequeños vasos de polipropileno y se les entregó una planilla de evaluación sensorial (Anexo III)

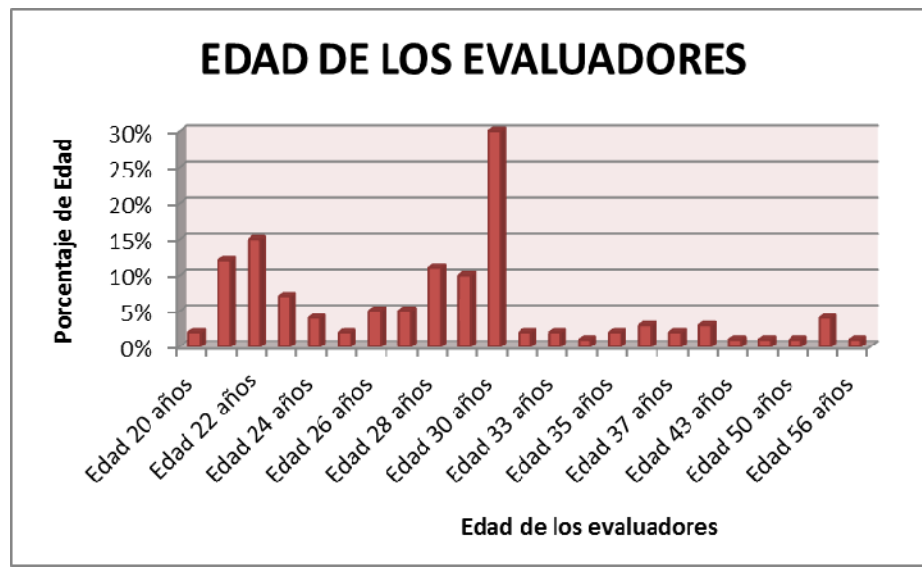
Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Fig. 30: Sexo de los evaluadores



Participaron el mismo número de hombres que de mujeres, 51 personas de cada sexo. Con edades comprendidas entre los 20 y 56 años, siendo el mayor porcentaje de consumidores menores de 30 años, esta distribución desigual de edades, ver fig. 22, se realizó de esta manera para aproximarse más a los gustos jóvenes/infantiles.

Fig. 31: Edad de los evaluadores

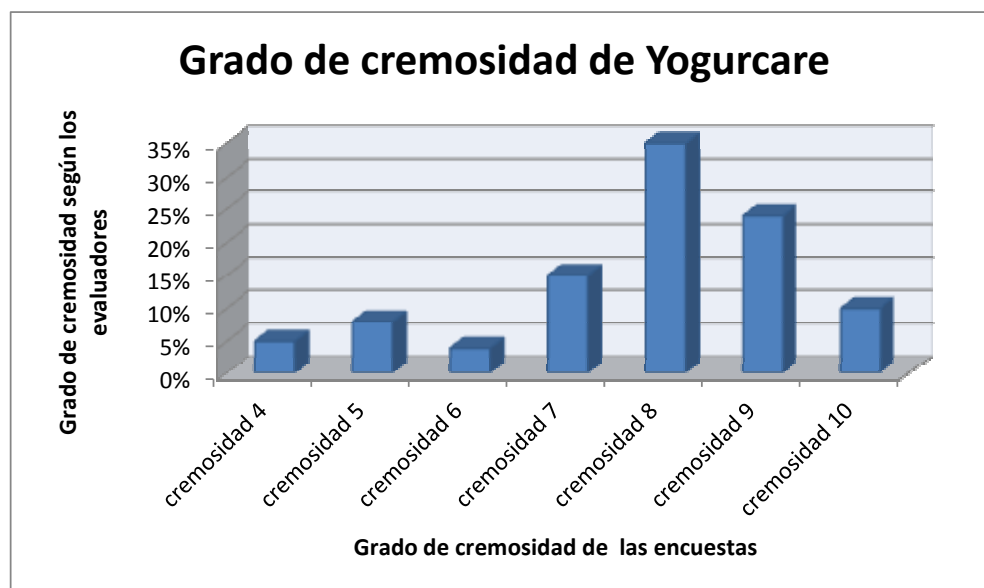


VI. VII Atributos del yogur

A)- Cremosidad

La cremosidad es una propiedad propia de los yogures producto del proceso de fermentación, el agregado de proteínas no lácteas y el batido.

Fig. 32. Grado de Cremosidad



Los resultados mostraron que el producto final tuvo un buen grado de cremosidad, dado que el 70% de los participantes lo evaluaron con un puntaje de 8 a 10 siendo 10 el mayor grado de cremosidad, esto se puede ver en la fig. 23.

B) Grado de Sinéresis

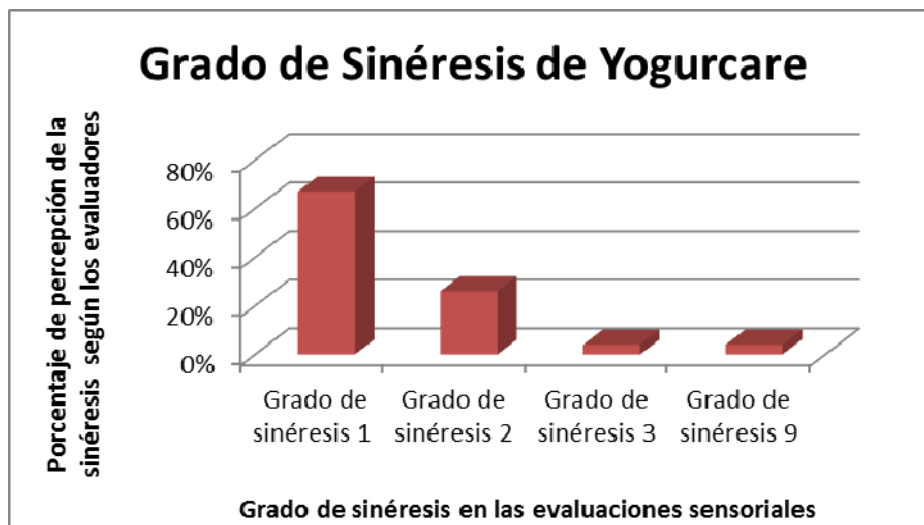
La sinéresis es uno de los defectos más habituales del yogur, determinada como la expulsión de agua de la fase acuosa del yogur hacia el exterior del gel o matriz proteica, con la consiguiente reducción de volumen.

Este fenómeno puede deberse a factores internos del yogur como atracciones o repulsiones entre sus componentes o bien por factores externos como la temperatura, pH o vibraciones.

Cuando el consumidor percibe sinéresis produce rechazo al producto, en este caso, el 70% de los evaluadores no percibió sinéresis en la muestra. Cabe destacar, que gran parte de los evaluadores desconocía el término de sinéresis.

El bajo grado de sinéresis se asocia a mayor contenido de sólidos no grasos, debido a que aumenta la capacidad de retención de agua. A la adecuada temperatura durante el proceso de elaboración y conservación, ya que a medida que asciende la temperatura, aumenta el grado de sinéresis, debido a la relajación de los enlaces y a la desnaturalización de las proteínas que forman la red de caseína. Y por no ocasionar movimiento bruscos durante la etapa de fermentación.^{20, 45, 46,}

Fig. 33. Grado de Sinéresis

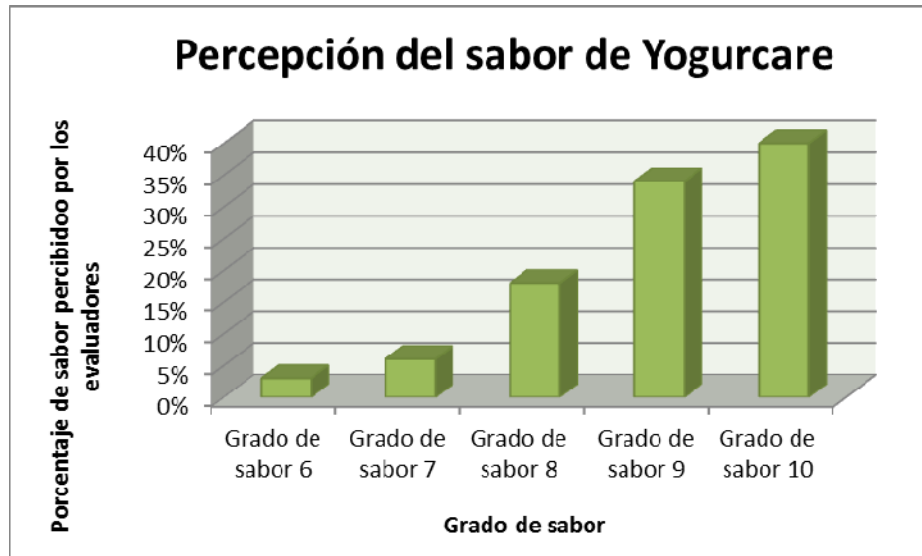


En la fig. 24 la barra denominada grado de sinéresis 1, corresponde a la falta de sinéresis, del yogur.

C) Sabor

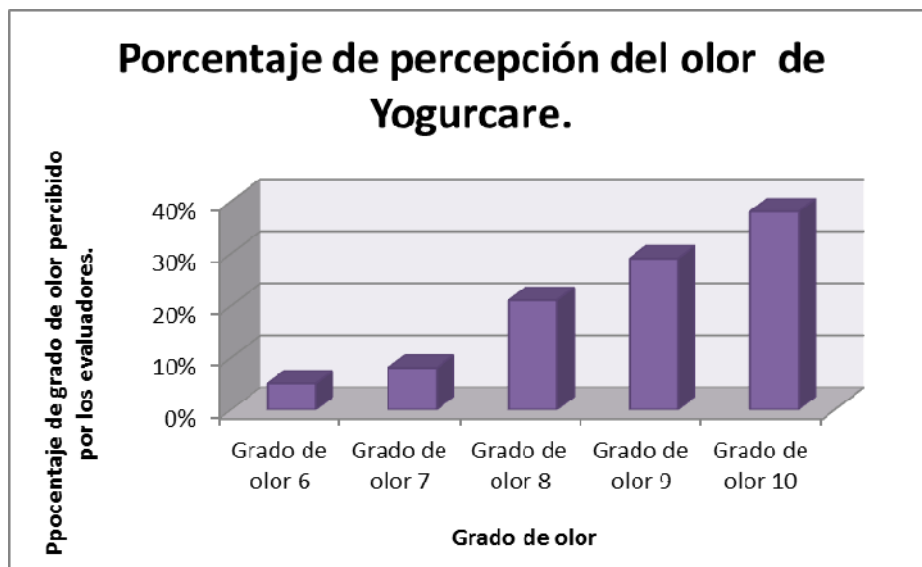
De acuerdo al sabor, el producto tuvo muy buena aceptación aunque un 3% lo percibió demasiado dulce, primera barra de la figura 25. Para el 80% de los participantes el yogur tuvo un sabor muy agradable.

Fig. 34. Percepción del sabor



D) Olor

Fig. 35. Percepción del olor

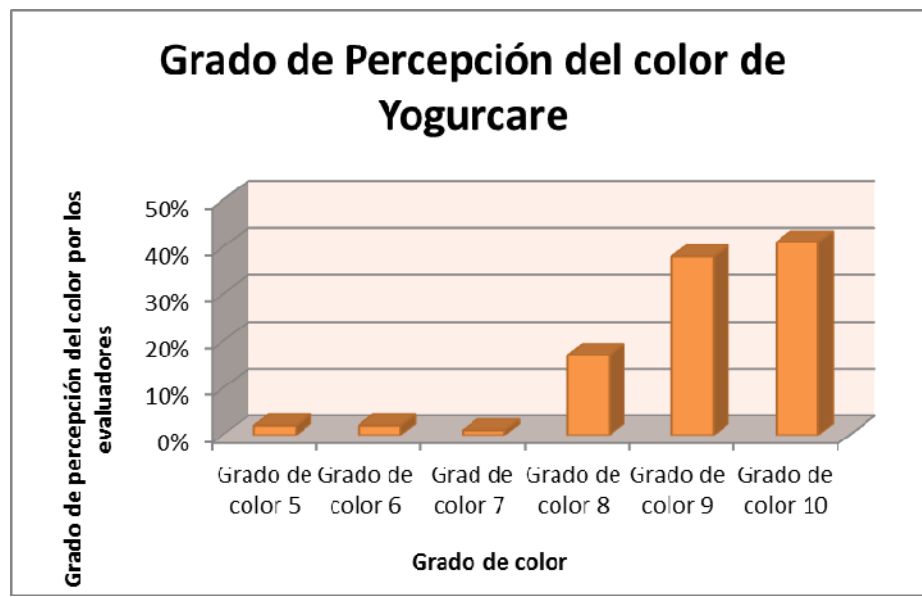


El 80% de los participantes definió como agradable y muy agradable el olor del yogur, esto se observa en la figura 26.

E) Color

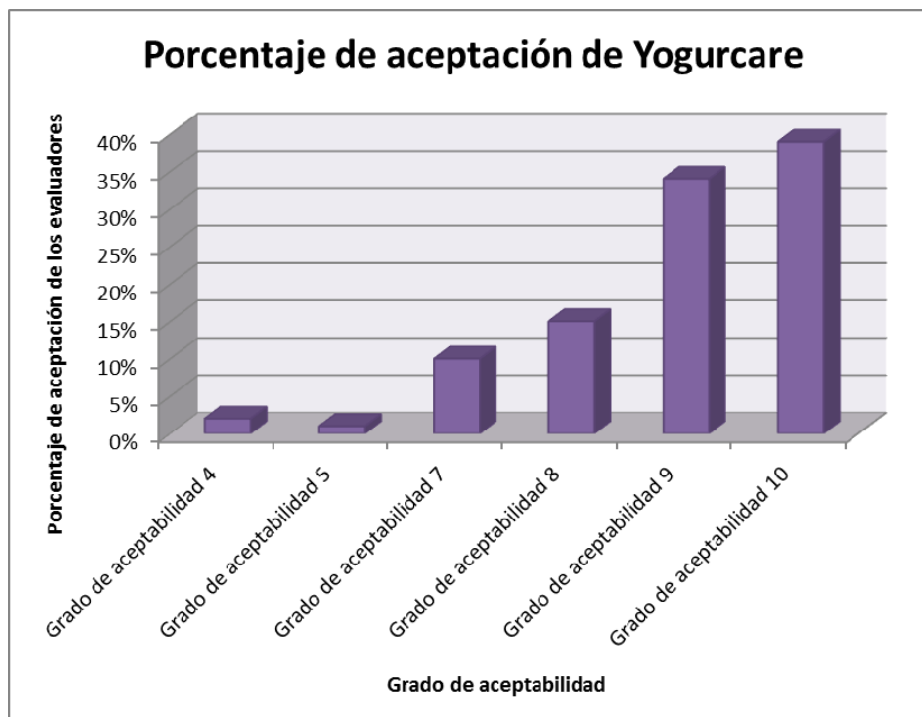
La totalidad de los evaluadores tuvo una opinión favorable respecto al color. Esto se puede observar en la fig. 27.

Fig. 36. Percepción del color



F) Aceptación

Fig. 37. Grado de aceptación



La aceptación general de Yogurcare fue muy buena, dado que de una escala de evaluación de 0 a 10, el 13% de los participantes lo calificó con 8, el 32% con 9 y el 37% con 10.

VI.VII. Evaluación sensorial con niños

Si bien, Yogurcare, es un producto destinado a niños con necesidades específicas, es muy complejo constituir con ellos el panel de evaluación sensorial, debido a la necesidad de contar con un consentimiento informado previa aprobación del Comité de Docencia e Investigación y del Comité de Ética del Hospital Dr. Humberto Notti, el cual a su vez debe ir firmado y aprobado por el responsable del cuidado del paciente, además la población oncológica mensual es reducida para obtener una muestra significativa, para realizar una evaluación sensorial se debe realizar un entrenamiento previo el cual muchas veces es incompatible con los tiempos de las prácticas clínicas, disposición del paciente y su familia.

Por ello la evaluación sensorial se realizó con niños sanos, no hospitalizados, con edades comprendidas entre 5 y 10 años, cuyos padres aceptaron que degustaran el yogur.

a) Consideraciones del niño hospitalizado

El estudio y la valoración de las propiedades sensoriales del nuevo producto son fundamentales para determinar las preferencias y aceptabilidad de un nuevo producto.

En niños hospitalizados, el bajo consumo de alimentos es una problema muy frecuente, es por ello que alimentos gratificantes, altamente nutritivos atractivo, dietéticamente adecuados y por sobre todo aceptables.

En este caso para determinar el grado de aceptación se utilizó el método de escala hedónica de tipo gráfica con siete categorías de aceptación y rechazo.

En niños con largos periodos de hospitalización, como los pacientes oncológicos experimentan tensión emocional sumada a las manifestaciones propias de la enfermedad, ocasionando un rechazo parcial o total de los alimentos.

b) Pruebas afectivas

En la población infantil las preferencias están determinadas por un conjunto complejo de estímulos sensoriales y culturales, por lo cual su estructura de percepción es diferente de los adultos.

Este tipo de pruebas son las más utilizadas en niños, permiten conocer las preferencias, gustos y reacciones del consumidor frente a un nuevo producto.

Se necesitan 24 personas como mínimo, lo ideal es de 50 a 100 participantes para obtener mejores resultados. La muestra fue de 29 niños de ambos sexos, 12 varones y 17 mujeres.

Se utilizó una escala grafica facial o de caritas, muy simples y útiles cuando el nivel educativo es bajo, además es atractivo para los niños.

El tamaño de la porción debe ser suficiente para que el degustador logre evaluar la muestra adecuadamente, por lo general en niños requieren un entrenamiento más extenso.

De los 4 años a los 10 años, los niños entienden a la perfección los conceptos de “me gusta y no me gusta”. Se recomienda que los padres del niño no se encuentren cerca debido a que pueden influir en la respuesta a su vez hay que evitar la sensación de incomodidad en el niño y en sus padres.

Para introducir a la evaluación comenzamos con juegos e historias, figuras y/ o fotos, inclusive videos, estas técnicas se utilizan para disminuir tensiones, aumentar la sensación de comodidad y confianza, una vez finalizada la evaluación se le entregara a cada participante algún objeto gratificante como premio a su participación.

En el caso de realizarla con niños hospitalizados, se debe entrar a la habitación sin chaqueta para evitar que paciente tenga temor, se llevara a cabo la presentación con un saludo de manos, se le preguntara si le gustaría participar de un juego el cual tiene como objetivo la degustación del yogur y finalizará con algún pequeño presente.

Las preguntas que se realizaran antes de comenzar son las siguientes:

- ✓ ¿Te gusta el yogur?
- ✓ ¿Qué sabor es tu preferido?
- ✓ ¿Sabes cómo se obtiene el yogur?

Cada pregunta contestada tiene puntos.

Luego se explica que significan las caritas y cómo evaluar el producto utilizando todos sus sentidos:

Comenzar observando el alimento detalladamente, olerlo descubrir su aroma, sus colores, etc.

Tomar una cuchara y probar.

Cada evaluación será individual para evitar que condicionen las respuestas.

Cada carita dentro de la escala hedónica será transformará en datos numéricos para analizar los resultados.

A)- Criterios de inclusión

Niñas y niños de 4 a 10 años con diagnóstico de cáncer internados en el Servicio de Oncología del Hospital Humberto Notti, se incluirán a todos aquellos pacientes con consentimiento aprobado por la persona responsable de su cuidado y del Comité de Ética de dicho hospital.

Niñas y niños de 4 a 10 años sanos, no hospitalizados cuyos padres acepten que prueben el producto.

B)- Criterios de exclusión

Se excluirán a pacientes que presenten las características anteriormente citadas, pero se encuentren en estado clínico grave o delicado.







C)- Recursos Materiales

- 1- Consentimiento informado.
- 2- Fichas impresas con escaladas hedónicas para ser completados con dibujos de caritas diferenciados por sexo.
- 3- Formulario de evaluación sensorial.
- 4- Lápices de colores y fibras de colores.
- 5- Una hoja impresa con una actividad como: unir con flechas, completar las palabras, para pintar y colorear para entregarles a los chicos una vez finalizada la entrevista.
- 6- Cucharas plásticas de colores.

Las evaluaciones se realizarán dentro de las habitaciones lejos del horario de las comidas principales, antes de su colación para evitar que el hambre o la saciedad influyan en las respuestas.

Las evaluaciones fueron realizadas en la casa de los chicos, fuera del horario de las comidas principales.

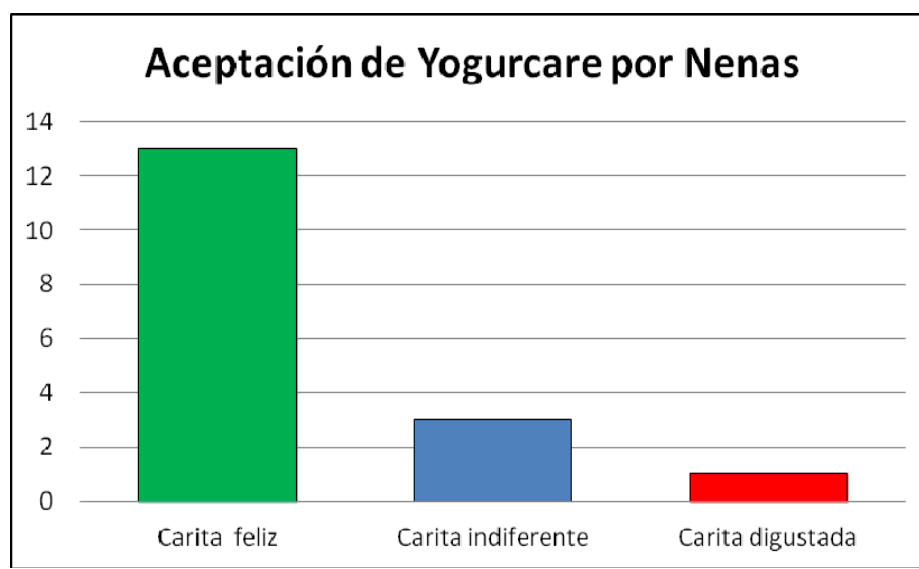
Fig. 38: Escala Hedónica utiliza con niños

ANEXO 1		
Modelo de escala hedónica facial (modificación de la propuesta por Mori, 1993).		
Escola:		Criança Nº:
		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opción 1	Opción 2	Opción 3
Escola:		Criança Nº:
		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Opción 1	Opción 2	Opción 3

D)- Resultados

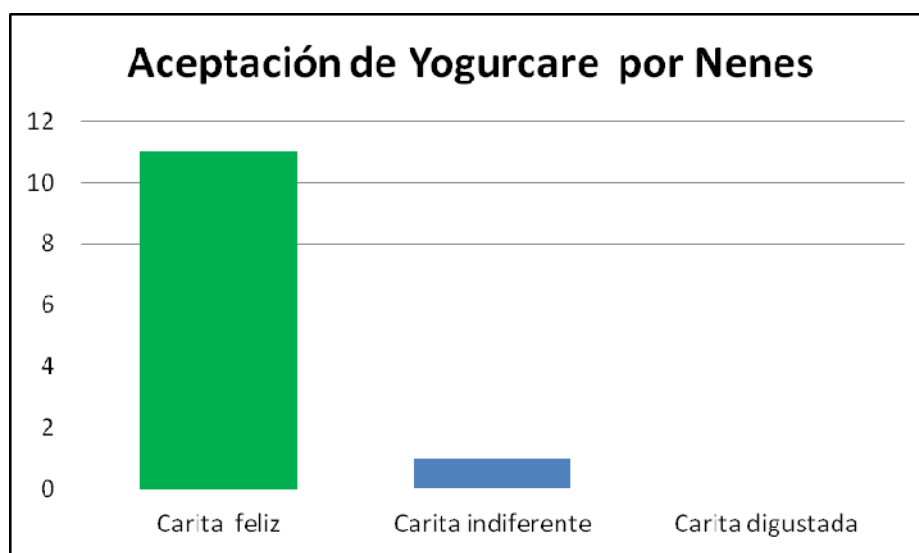
De 17 nenas que participaron, 13 marcaron la carita feliz, 3 la indiferentes y sólo una la carita triste. Sin embargo en todos los casos consumieron la totalidad del yogur que se les dio de muestra, con lo cual confirma la aceptación del producto. Esto se puede observar en la Fig. 30

Fig. 39: Aceptación de Yogurcare por Nenas



De 12 nenas que participaron, 11 marcaron la carita feliz, 1 la indiferentes y ninguno la carita triste. Al igual que sucedió con las nenas, en todos los casos consumieron la totalidad del yogur que se les dio de muestra, con lo cual confirma la aceptación del producto. Esto se puede observar en la Fig. 31

Fig. 40: Aceptación de Yogurcare por Nenes



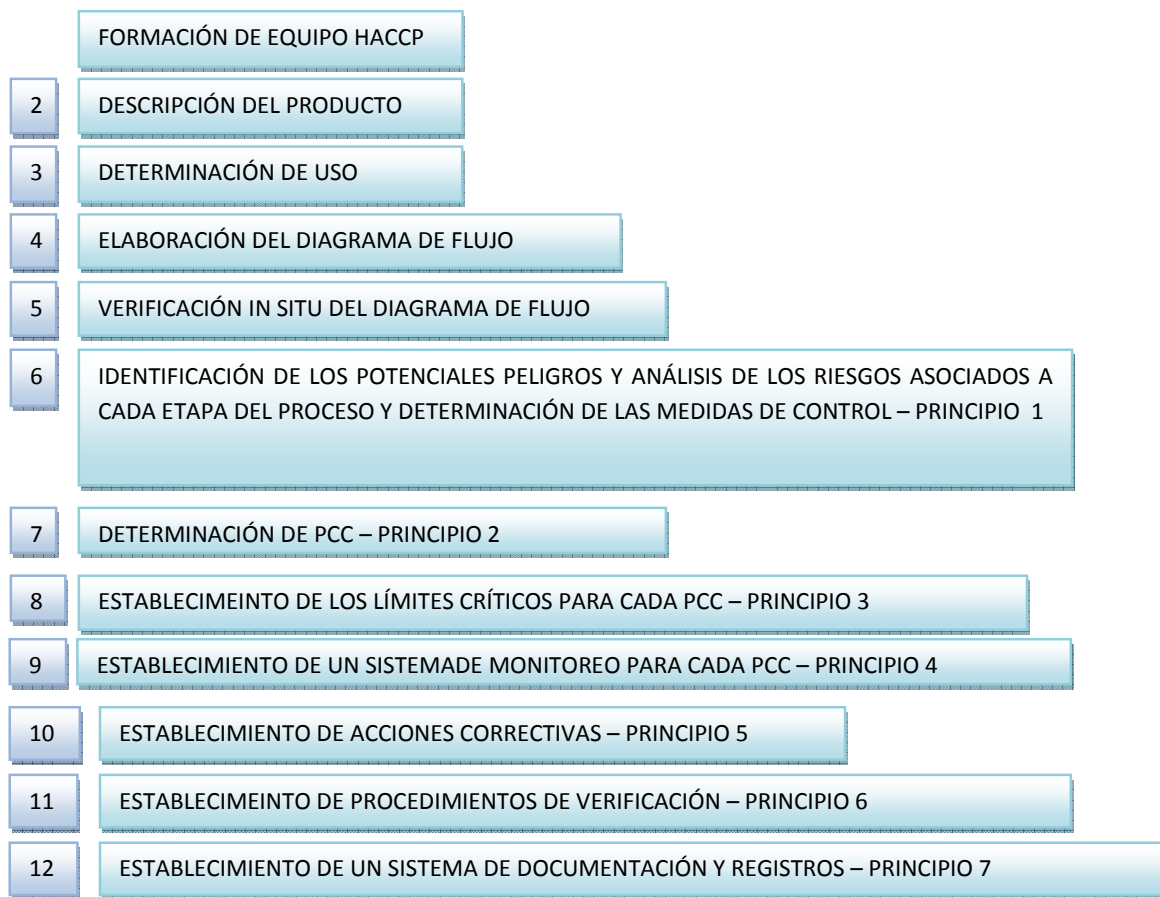
CAPÍTULO VII

GESTIÓN DE CALIDAD

VII.I. Sistema de peligros y puntos críticos de control .HACCP

Debido a las importantes exigencias de calidad en los alimentos consumidos por la población pediátrica oncológica, se llevan a cabo estrictos sistemas de aseguramiento de calidad, mediante directrices generales y específicas aplicadas al proceso de producción del producto, identificando y vigilando los puntos críticos de control, estableciendo sus límites, los cuales requieren ser constantemente monitoreados y evaluados, para finalmente ser registrados con la finalidad de implementar medidas correctivas en caso de que sea necesario. El objetivo del sistema es actuar preventivamente ante la presencia de un fallo o error que pueda alterar la seguridad e inocuidad del alimento. Para llevar a cabo este sistema, se describen lineamiento y metodologías en el manual HACCP, este manual permite alcanzar un autocontrol, una vez que se ha implementado.¹¹

A) Secuencia de aplicación HACCP



Plan HACCP: Es el documento por escrito, basado en principios HACCP que describe los procedimientos a seguir para asegurar el control de un proceso específico.¹¹

Sistema HACCP: Es el resultado de la implementación del plan HACCP y que en suma, es el conjunto de acciones encaminadas a identificar, evaluar y controlar los riesgos o peligros significativos para la inocuidad de un alimento.^{11,12}

En primer lugar se describirá el plan HACCP, luego las Buenas Prácticas de Manufactura y finalmente el manejo integrado de plagas

Tabla 16: Hoja de Descripción del Producto: YOGURCARE

Descripción del producto	Yogur hipercalórico, hiperproteico fortificado con vitaminas A, E y C, zinc, hierro, calcio extra natural y omega 3.
---------------------------------	--

Composición	Leche entera fluida, leche en polvo descremada, crema de leche, azúcar, yogur entero batido, vitaminas, minerales, colorantes y saborizantes naturales.
Envase	Poliestireno con tapas de aluminio.
Tiempo de vida	Bajo las condiciones apropiadas de almacenamiento, el producto tiene tiempo de vida útil óptimo de tres semanas y una vez abierto 3 días.
Condiciones de almacenamiento	El producto debe mantenerse en todo momento a temperatura de <8 °C como máximo. Evitar temperaturas de congelamiento.
Uso	Destinado especialmente para niños oncológicos, ya sea en el ámbito doméstico o institucional.

B) Determinación de peligros y puntos críticos de control en el proceso de Yogurcare. Planilla

Tabla 17: Determinación de Peligros y PCC en el proceso de YOGURCARE

Etapa del proceso	Identificación del peligro	Existen peligros significativos?	Justificación	Medida preventiva	PCC	Vigilancia		Acción correctiva
						Sistema	Frecuencia	
Recepción de materias primas	Biológicos Contaminación microbiológica	No	Todas las materias primas son inspeccionadas y analizadas, según las especificaciones técnicas de cada uno de ellos.	Contratar proveedores confiables y seleccionados previamente.	SI 1 Solo se controla temperatura de ingreso y observación visual de defectos	Recepción de análisis provistos por el Proveedor	Con cada partida que ingresa	Si alguna materia prima llega fuera de especificaciones no se recibe.
	Químicos Presencia de antibióticos, químicos, pesticidas, etc.	Si		Controlar mediante especificaciones técnicas de cada insumo, cada lote desde su ingreso.		Control de la temperatura con termómetro		
	Físicos Presencia de partículas extrañas.	No	Ingresan con análisis realizados por el Proveedor.	Realizar análisis de los productos para chequear confiabilidad del proveedor		Análisis visual de los productos		

Almacenamiento de insumos.	<p>Biológicos</p> <p>Contaminación e infestación por plagas y microorganismos levaduras, etc.)</p> <p>Químicos</p> <p>Rancidez en materias primas.</p> <p>Físicos</p> <p>Presencia de partículas extrañas</p> <p>Inadecuada rotación de materias primas.</p>	No	<p>Tratamiento para control de plagas.</p> <p>Inspecciones frecuentes a los depósitos</p> <p>Control frecuente de las temperaturas de almacenamiento y humedad.</p>	<p>Inspecciones frecuentes a depósitos.</p> <p>Controles diarios de temperatura, humedad.</p> <p>Cumplir con las normas POES.</p>	NO			<p>No es un control de línea, por lo cual no es un PCC. Es un control de calidad que se realiza una vez al día.</p> <p>Si se detecta que una materia prima se encuentra mal almacenada se descarta y no ingresa a proceso</p>
Estandarización	<p>Físicos</p> <p>Presencia de partículas extrañas.</p>	No	Implementación de BPM y POES	<p>Capacitación constante al personal.</p> <p>Control del cumplimiento de las normas BMP y POES.</p>	NO			<p>Con un adecuado sistema de limpieza en el lugar se evita contaminación en este punto</p>

Calentamiento	<p>Físico Presencia de partículas extrañas.</p> <p>Químicos Inadecuadas temperaturas.</p>	SI, si la temperatura es inadecuada no se desarrollan las bacterias que fermentan el yogur	<p>Implementación de BPM y POES</p> <p>Control y registro constante de las temperaturas</p>	Control del cumplimiento de las normas BMP, POES y registros de temperaturas.	SI 2	Termómetro y cronómetro	En cada partida que se elabora	En el caso de una inadecuada temperatura de inoculación se deja enfriar o se descarta según ordene el Jefe de Control de Calidad
Inoculación	<p>Biológicos Inadecuado desarrollo de los fermentos.</p> <p>Químicos Inadecuado pH y temperaturas.</p> <p>Físicos Presencia de partículas extrañas.</p>	SI	<p>Control constante del proceso de fermentación.</p> <p>Controles frecuentes de pH, temperatura.</p> <p>Implementación de BPM y POES</p>		SI 3	Termómetro y pHmetro	En cada partida que se elabora	En el caso de una inadecuada inoculación se descarta o se reprocesa según ordene el Jefe de Control de Calidad
Refrigeración	<p>Químicos Temperaturas inadecuadas</p> <p>Físicos Desperfecto de los termómetros</p>	<p>SI</p> <p>Una refrigeración inadecuada produce la alteración del yogur elaborado</p>	<p>Control y registro cada cuatro horas de temperatura.</p> <p>Mantenimiento de los aparatos y máquinas</p>	Control de operarios del sector. Control y registro de mantenimiento de los aparatos y máquinas	SI 4	Termómetro y cronómetro	En cada partida que se elabora	En el caso de una inadecuada refrigeración se descarta o se reprocesa según ordene el Jefe de Control de Calidad

Agregado de aditivos, minerales y vitaminas.	Físicos Presencia de partículas extrañas. Químicos Inadecuadas dosis.	<p>No</p> <p>SI una inadecuada pesada puede volver tóxico el yogur, por agregado excesivo de algún nutriente o ingrediente</p>	<p>Implementación de BPM y POES que evitan la presencia de partículas extrañas</p> <p>Control y mantenimiento de las balanzas de precisión.</p>	<p>Control y mantenimiento de las balanzas de precisión.</p>	<p>SI 5</p>	<p>Balanzas de precisión</p>	<p>En cada partida</p>	<p>Si una partida se dosificó un ingrediente en exceso, esa partida se descarta</p>
Batido	Físicos Presencia de partículas extrañas. Inadecuada velocidad de batido.	<p>No</p> <p>No</p>	<p>Implementación de BPM y POES.</p> <p>Mantenimiento de la máquina homegeinizadora.</p>	<p>Control y registro de BMP y POES.</p> <p>Mantenimiento las maquinarias</p> <p>Control y registro de la velocidad de batido</p>	<p>NO</p>			<p>Con la correcta higiene de la batidora se controla la inocuidad del producto.</p> <p>Si existe un defecto en la etapa de batido afecta la calidad del producto, no la inocuidad del mismo</p>

Envasado	Biológicos Contaminación por microorganismos Físicos Presencia de partículas extrañas.	SI. No hay ninguna etapa posterior que elimina esta contaminación No	Envasado en atmosfera estéril. Control del cerrado hermético. Control y registro de BMP y POES para asegurar asepsia.	Mantenimiento de máquinas envasadoras y dosificadoras. Control y registro de BMP y POES.	SI 6	Control de hermeticidad de cierres	En forma continua	Si existen defectos en los cierres esos envases se descartan
Refrigeración	Inadecuada calibración, uso o desperfecto de los registradores de temperaturas	SI. Una inadecuada temperatura de conservación puede alterar microbiológicamente el yogur	Control y registro constante de los registradores de temperatura.	Mantenimiento de los registradores de temperatura.	SI 7	Termómetro	Cada 4 horas se controla la temperatura de las cámaras	Si los yogures se conservan a temperaturas superiores a las permitidas estos se descartan
Transporte y distribución	Biológicos Contaminación por microorganismos Químicos Inadecuada temperatura de transporte. Físicos Roturas y daños en los pots y tapas.	SI. Una inadecuada temperatura de transporte puede alterar microbiológicamente el yogur	Control de temperatura al egreso de la planta y durante la recepción del alimento en los puntos de venta. Control constante de las temperaturas de los camiones refrigerados. Inspecciones sanitarias al producto terminado en el lugar de entrega.	Control y registro de las temperaturas del alimento y de los camiones refrigerados. Inspección sanitaria antes de su distribución.	SI 8	Termómetro	Los camiones de transporte poseen registradores continuos de temperatura	Si los yogures se transportan a temperaturas superiores a las permitidas estos se descartan

VII.II. Buenas Prácticas de Manufactura. BPM

Tanto la planta, los equipos, el personal así como la materia prima, ingredientes, aditivos, envases empleados en el proceso productivo deben cumplir con las Buenas Prácticas de Manufacturas exigidas por Mercosur, las cuales se pueden resumir de la siguiente manera:

Condiciones adecuadas en los equipos de transporte de materias primas, tanto como la higiene, materiales y temperatura de los mismos para asegurar inocuidad del alimento.

La planta está alejada de zonas contaminantes y libres de focos de insalubridad.

Áreas externas limpias y mantenidas.

El exterior de la planta está diseñado y construido para: Impedir el ingreso de plagas y otros elementos contaminantes y a su vez permite que las áreas internas de la planta estén protegidas de estos elementos contaminantes. Las áreas internas cuentan con espacio suficiente para las diferentes actividades.

El piso está en buen estado, es de material resistente, liso e impermeable. Las paredes son lisas, lavables, impermeables y no desprenden partículas. Estas son de colores claros y están bien conservadas. Tanto las paredes como el piso son de cerámicos y la zona de cocina cuenta con utensilios y pileta de acero inoxidable.

Se cuenta con facilidades sanitarias, la ubicación de los sanitarios está alejada de la zona de producción y elaboración del alimento.

Las áreas internas están definidas y en las áreas críticas se aplica desinfección.

El área de almacenamiento es la adecuada y está lo suficientemente ventilada, limpia y en buen estado.

Permite mantenimiento, limpieza, desinfección y desinfectación adecuada.

Controlando su cumplimiento mediante el registro de estos en una planilla.

Se mantiene la higiene necesaria en cada área.

Se realizará control del personal, quienes deben tener libreta sanitaria al día y utilizar uniforme limpio y correctamente colocado como así también barbijos, cofias y guantes descartables. El cabello largo deberá llevarse atado, cubierto adecuadamente por una cofia, uñas cortas y sin esmalte, no se permite el uso de joyas, maquillaje y perfume en la jornada de trabajo.

El personal debe realizar correcto lavado de manos en períodos cortos de tiempo.

Evitar hablar, comer o estornudar en las zonas prohibidas.

En caso de presentarse un problema de salud, esto debe ser informado de forma inmediata a los supervisores.

Existen aviso o letreros e instrucciones referentes a la higiene, manipulación y medidas de seguridad en lugares visibles para el personal.

Medidas establecidas para evitar la contaminación con agentes químicos utilizados para la limpieza de las máquinas.

La refrigeración es importante en cada etapa ya que es un alimento perecedero.

Las ventanas, puertas y otras aberturas están construidas de un material que no permiten contaminaciones y son de fácil limpieza. Las puertas son lisas y no absorbentes

Las instalaciones para almacenamiento de agua están adecuadamente diseñadas, construidas y mantenidas para evitar la contaminación. Existen registros de limpieza y el mantenimiento de los sistemas de agua el cual está en buenas condiciones.

El agua utilizada para el proceso de elaboración es potable, libre de microorganismos y materiales extraños.

La planta posee sistema de eliminación de desechos que previene la generación de malos olores, contaminación y refugio de plagas

Posee con un sistema de recolección, depósito y eliminación de residuos sólidos. Los desechos son recolectados en recipientes con tapa y están identificados.

Los drenajes y sistemas de evacuación y alcantarillado cumplen con la normativa vigente.

Tanto los equipos como utensilios están hechos de materiales atóxicos, acero inoxidable, resistentes, inertes, de fácil limpieza y desinfección están diseñados de forma que no representan un riesgo para la inocuidad del producto.

Los operadores disponen de instructivos sobre el manejo de los equipos.

Existe una selección de proveedores de materias primas e insumos

Existen registros de control de los proveedores seleccionados. Se inspecciona y cada lote de materia prima recibido es analizado con un plan de muestreo.

Las materias primas están debidamente identificadas.

Los recipientes, envases contenedores o envases son de materiales que no desprenden sustancias que causen alteraciones o contaminaciones

Las áreas de almacenamiento están separadas del área de producción.

En caso de anomalías detectadas durante la producción se toman las acciones correctivas y se registran estas.

Existen especificaciones escritas para el proceso de producción.

Los procedimientos de producción están validados. Existen registros de cumplimiento de las condiciones de operación: tiempo, temperatura, cantidad de inóculo, pH, etc.

Los procedimientos de fabricación están disponibles y existen registros de verificación de limpieza antes de empezar la fabricación.

Están determinados los puntos críticos de control, y se controlan.

Los alimentos están envasados, etiquetados y empaquetados conforme a la regulación.

Los alimentos envasados llevan una etiqueta que permite conocer el número de lote, fecha de producción e identificación del fabricante.

Existe una capacitación al personal sobre el riesgo de posibles contaminaciones cruzadas.

Se efectúa el envasado del producto en el menor tiempo posible para evitar la contaminación del mismo.

Tiene un procedimiento escrito para el envasado, y se lleva un registro de este.

Existen registros de verificación de limpieza de los envases, registros de verificación de limpieza antes de empezar el envasado, etiquetado y embalado.

El almacenamiento es el adecuado para el producto.

Existen registros de la limpieza realizada al lugar.

Existen registros de las temperaturas que garanticen inocuidad del yogur.

Existen especificaciones para producto terminado.

Existen procedimientos para la distribución y transporte del producto.

Existe un procedimiento para que garantice que lo primero que entra sea lo primero que sale.

Los yogures almacenados están debidamente identificados indicando su condición: aprobado, rechazado.

Existen registros de controles de material de envase y empaque.

Existen registros de controles de producto terminados.

Existen procedimientos para toma de muestras de materias primas y producto terminado.

Existen procedimientos para uso de equipos.

Existen procedimientos para control del agua.

El producto terminado es controlado. Se aprueban o rechaza productos, insumos, etc. Según las especificaciones.

VII.III. Manejo Integrado de Plagas. MIP

A)-Programa de higiene (limpieza y desinfección): Descripción de la metodología de limpieza e higienización de los lugares de trabajo, utensilios de trabajo, materiales y equipos, incluyendo la limpieza, higienización y salud del personal de trabajo.

Las plagas son todos aquellos animales que compiten con el hombre en la búsqueda de agua y alimentos, invadiendo los espacios en los que se desarrolla las actividades humanas. Su presencia resulta molesta y desagradable, pudiendo dañar estructuras o bienes, y constituyen uno de los más importantes vectores para la propagación de enfermedades, entre las que se destacan las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).⁷

Tabla 18: Plagas más usuales en las industrias agroalimentarias

TIPO	CARACTERISTICAS
Insectos	Rastreros (cucarachas, hormigas, gorgojos) Voladores(moscas)
Roedores	Alta adaptabilidad al medio ambiente. Prolíficos Voraces Comen durante la noche Comen cerca de los nidos
Aves	Voraces Reinvaden

B)- Daños ocasionados por las plagas

Las pérdidas económicas que pueden causar las plagas son mercaderías arruinadas, potenciales demandas por alimentos contaminados y los productos mal utilizados para su control. A estos impactos económicos deben sumarse los daños en las estructuras físicas del establecimiento, y por sobre todas las causas las causas la pérdida de imagen de la empresa.

Las plagas más comunes, como las moscas y los roedores, son capaces de contaminar e inutilizar grandes cantidades de alimentos. Por ejemplo: 20 ratas son

capaces de contaminar 1000 kg de producto en 15 días. De esta cantidad, sólo la cuarta parte podrá ser recuperable para su recuperación.

En lo referente a las enfermedades, las plagas actúan como vectores de las mismas. Es decir, son capaces de llevar consigo agentes tales como bacterias, virus y protozoos. Estos son los auténticos responsables de un sin número de afecciones, tanto en el hombre como en los animales.⁷

C)- MIP. Manejo Integrado de Plagas

Es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional (sistema reactivo), el MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

El MIP es un importante para garantizar la inocuidad de los alimentos. Este sistema permite una importante interrelación con otros sistemas de gestión y constituyen un prerequisite fundamental para la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).⁷

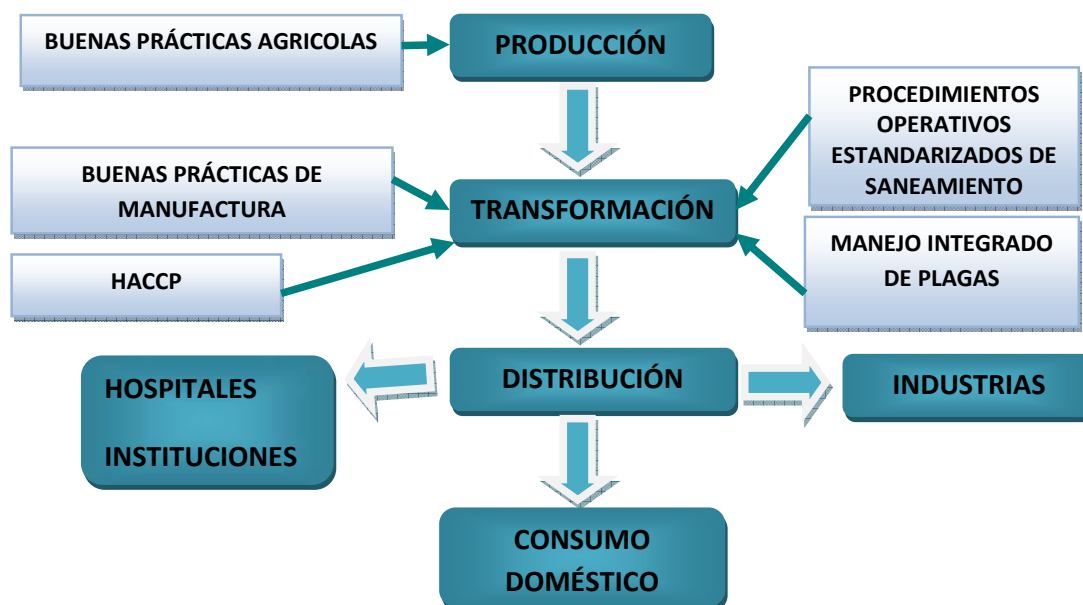


Fig. 41: Controles que se efectúan en las distintos puntos de la cadena de producción.

El MIP constituye una actividad que debe aplicarse a todos los sectores internos y externos de la planta.

D)-Plan MIP

Para lograr una adecuado plan de tareas y un óptimo resultado del mismo, se deben seguir los siguientes pasos:

1- Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo.

En esta etapa se determinan las plagas presentes, los posibles sectores de ingreso, potenciales lugares de anidamiento y fuentes de alimentación, para lo cual se necesita un plano o croquis de ubicación en donde se vuelva la formación relevada.

2- Monitoreo.

Son muy importantes, ya que registra la presencia o no de plagas y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas.

Esta información se vuelca en una planilla diseñada para tal fin. Deben llevarse dos registros: uno de aplicación (información del control químico) y otro de verificación (comprobación de que el monitoreo fue realizado correctamente).

Los chequeos se realizan por distintos responsables para garantizar un adecuado contralor.

3- Planillas y registros

Fig. 42: Esquema de registros de MIP

Fecha/ hora	Que se registra	Dónde	Quién	Cuando	Observaciones	Medidas correctivas	Firma del responsable

Con los registros del monitoreo y las inspecciones, se fijan umbrales de presencia admisible de plagas dentro del establecimiento y para cada sector de riesgo en especial.

A partir de los datos recolectados se determinan acciones para un adecuado manejo de plagas.

Mantenimiento e higiene (control no químico)

Debe ser integral e incluir estrategias para lograr un adecuado manejo de plagas.

Medidas preventivas

Son medidas que deben realizarse en forma continua para minimizar la presencia de plaga.

Control físico

Uso de criterios para generar mejores acciones de exclusión de las plagas en la planta. Se deben realizar informes para indicar que tipo de mejoras se deberán realizar en la planta para minimizar la presencia de plagas en el lugar.

Aplicación de productos (control químico)

Una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se procede a planificar la aplicación de productos.

La aplicación debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin.

Se debe contar con documentación que conste el listado de productos a utilizar con su correspondiente memoria descriptiva, con el nombre comercial de cada uno de ellos, principio activo, certificados de habilitación (Ministerio de Salud y SENASA) y dosificación. Se debe adjuntar Hoja de Seguridad de cada producto.

Verificación (control de gestión)

Esta tarea es de suma importancia para lograr su permanente verificación y mejora.

Los registros se deben llevar al día y estar disponibles en planta para el responsable de la planta y generar un permanente sistema de auditoría interna, el mismo suministrará los datos necesarios ante cualquier auditoría externa.⁷

E)- Áreas

- ÁREA DE RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS.
- ÁREA DE ALMACENAMIENTO.
- ÁREA DE PRODUCCIÓN: Tratamientos térmicos

Procesos específicos del producto: Control de las actividades del fermento, pH, mezclado, etc.

- ÁREA DE ENVASADO.
- ÁREA DE CONSERVACIÓN.
- ÁREA DE DISTRIBUCIÓN.

CAPÍTULO VIII

ENVASES

VIII.I. El envase vendedor silencioso

El envase entra en contacto con el consumidor antes que el propio producto , de allí radica la importancia de su rol comunicativo, el envase implica una unidad de venta, contiene y protege al producto de factores medioambientales adversos y a su vez informa, comunica y vende a través de sus formas, colores y funcionalidad. El envase personaliza al producto, lo vuelve singular e identificable frente a la inmensa marea de productos de similar naturaleza.

El envase es el elemento inseparable del alimento que contiene, el envase nada valdría sin su contenido y el alimento sería imposible de adquirir sin su envase contenedor; juntos son una unidad comercial.

El envase, se convierte además en un indicador del desarrollo de un país, cuanto mayores envases y embalajes se producen, mayor es el grado de bienestar, debido a que el aprovechamiento de los productos es más eficiente.^{1,32}

El envase para poseer carácter promocional debe cumplir con los siguientes puntos:

- ✓ **Poseer por si mismo carácter motivador:** A través de sus formas y colores. Por ejemplo en los envases de perfumes:



Fig 43. Envases de perfumes. www.mejores-perfumes.com

- ✓ **Poseer características ventajosas o diferenciadoras:** Con respecto al tamaño, fácil manejo, liviandad, entre otros atributos. Por ejemplo: Los envase de leche con pico vertedor, o este nuevo envase de coca cola (figura 35) más ligero, ocupa menos espacio lo que supondría un mayor ahorro en el transporte y está hecho con resina proveniente de la caña de azúcar para disminuir el consumo de plásticos PET.
- ✓ **Incorporación de un aliciente como un objeto:** Para incrementar el valor agregado. Por ejemplo, *in pack* cuando el objeto se encuentra en el interior del envase, como las calcomanías, *on pack*, el objeto se encuentra adherido o encima del envase o *near pack* en la línea de caja.



Fig 44. Envases con características ventajosas e innovadoras

- ✓ **Incorporación en el envase de envoltorios, tapas, etiquetas canjeables o que participan en sorteos y concursos.**
- ✓ **Envases que poseen posterior utilidad.** Por ejemplo: envases que sirven para guardar objetos.
- ✓ **Renovación del envase;** haciéndolo mas atractivo de forma diferente.³²

VIII. II- Aspectos Microbiológicos del envase.

El envase debe ser limpio, no debe transmitir olores ni sabores a los productos que contienen ya que puede constituir una fuente de contaminación. Para evitar la contaminación deben realizarse controles sanitarios para inspeccionar los envases y embalajes.

Los recipientes aptos deben estar contruidos o revestidos con materiales resistentes al producto que contienen y no deberán permitir el ingreso de sustancias nocivas.

VIII. III- Aspecto económico del envase

Se debe tener en cuenta el costo del envase teniendo en cuenta todas las posibilidades, debe adaptarse al sistema de distribución y comercialización.

VIII. IV- Aspecto Comunicacional del envase

El envase puede influir sobre el producto que contiene, debe brindar información sobre las principales características del producto, teniendo en cuenta las normas vigentes.

Las propiedades como el color, lo hacen reconocible y recordable, debe llamar la atención, para ello se debe tener en cuenta el perfil de los consumidores.

VIII. V- Aspectos morfológicos del envase

Este factor hace referencia a la forma del envase, la forma puede anticipar el tipo de producto, de acuerdo a ello se debe seleccionar el volumen y tamaño específico.

VIII. V- Aspecto morfológico del envase

La ergonomía es la relación entre el hombre y el producto, esta característica tiene que ver con ofrecer comodidad de manejo, facilidad de apertura y cierre acceso al contenido, almacenamiento, de capacidad, formad adecuadas.

VIII. VI- Aspecto ecológico del envase

Se pretende evitar desechos e intentar reducir el derroche innecesario de materias primas, para evitar problemas ecológicos, económicos, logístico y de convivencia social. Las disposiciones obligan a cumplir las 4R: Reducción, Reutilización, Recuperación y Reciclaje.

VIII. VII- Aspectos legales del envase

Se debe aplicar la legislación específica que incide directamente sobre ciertos aspectos como la fabricación de los envases y embalajes, etiquetado, distribución y comercialización.^{9,29,32}

Tabla 14: Ejemplos de aspectos legales de los envases

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Reciclable	Ocupa espacio de almacenaje
Económico	Algunos son permeables a los gases, aromas y vapor de agua.
Liviano e irrompible. Resistencia mecánica y flexibilidad.	

VIII. VIII- Otros usos para los envases

Manualidades con envases

Los envases pueden ser reutilizados por los niños, ya que se pueden hacer múltiples manualidades, en casa, el colegio y en este caso en el hospital.



Fig. 45: Manualidades con envases

VIII.IX- Envases seleccionados para Yogurcare

Los envases utilizados para la conservación de los yogures deben tener la propiedad de proteger al producto de factores ambientales tales como humedad, sabores y olores indeseables, luz solar y oxígeno, para alcanzar una adecuada vida útil y conservación.

Para la conservación de *Yogurcare* versión líquida, se utilizarán envases de cartón aséptico (multilaminado de polietileno, cartón polietileno, aluminio y doble capa de polietileno para aislar el yogur del aluminio), con orificio en el cual se puede colocar el sorbete. Estos envases tienen la ventaja de generar un ciclo de reutilización de los envases y disminución de costo de materias primas para su elaboración. Como el yogur no se pasteuriza al final de la su elaboración, el producto se conserva refrigerado.

El envase es sencillo, práctico, higiénico, ligero, ofrece fácil impresión, posee forma divertida y atractiva, diferenciando totalmente al producto gracias a su forma de tetraedro, con las ventajas económicas, ya que se utiliza menos material, y ambientales, debido a su menor contaminación, es 100% reciclable, pueden ser reprocesables para un uso posterior.

Posee un orificio para el sorbete, el cual están recubierto con papel aluminio para su protección.



Fig. 46 Formatos posibles de YOGURCARE



Fig. 47: Sorbete

Este producto viene acompañado de un sorbete o pitillo plástico que vierte los líquidos directamente en la boca del consumidor para facilitar su consumo en casos de alteraciones en la masticación, deglución o mucositis leves. Sus formas y figuras lo más atractivo y original para niños.

Este sorbete posee la parte superior plana con cuatro agujeros pequeños en lugar de uno solo, haciendo que el líquido fluya en cuatro direcciones al mismo tiempo.

Capas constituyentes del envase

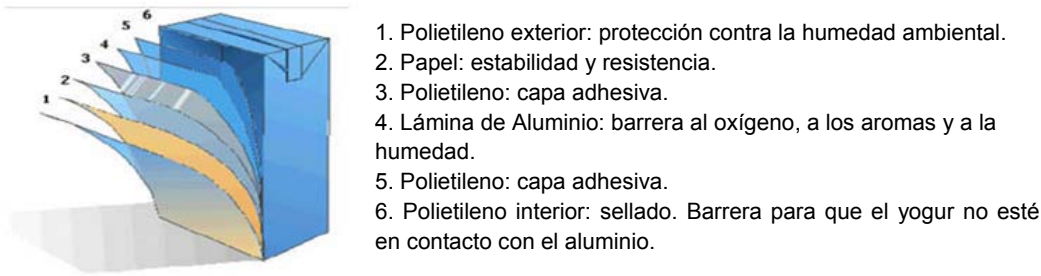


Fig. 48: Capas constituyentes del envase laminado

Tabla 19: Propiedades de los envases laminados

Ventajas	Desventajas
Reciclables y degradables con facilidad	Permeabilidad antes gases u olores
Livianos	Fragilidad
Versatilidad de formas y dimensiones	
Adaptable a los productos.	
Fácil impresión y diseño	
Económicos	

VIII. X - Envases plásticos para yogures cremosos

Para el yogur tipo cremoso se utilizaron envases de plástico rígido de poliestireno. Los envases plásticos se identifican con símbolos diferenciando los materiales con los que fueron fabricados, el número en su interior indica el aprovechamiento después del consumo.



Fig. 49: Envase de poliestireno. Símbolo de reciclado

Para el poliestireno es el que se muestra en la figura 39, este plástico es versátil y resistente, su tiempo de descomposición supera los 150 años, puede ser reciclado, es barrera al vapor de agua, resiste las bajas temperaturas al impacto y es muy fácil de moldear. El cierre se realizará con una tapa pelable de aluminio recubierta con polietileno, termosellada al envase. Para protegerla se colocara una tapa a presión de poliestireno.²⁹

VIII. XI- Vida útil del envase

La vida útil es un aspecto importante en la industria de alimentos, la cual se define como el periodo que corresponde, bajo circunstancias definidas, a una tolerable disminución de la calidad, que se define como el grado de concordancia del alimento con las normas establecidas y por la satisfacción del público consumidor.

Los estudios de vida útil permiten establecer los puntos débiles de un producto al someterlo a determinadas condiciones de almacenamiento, información indispensable para mejorar el producto a través de su reformulación o modificación de su empaque.

Para ello, se requieren análisis microbiológicos de acuerdo a los ingredientes, proceso de producción y empaque, como también requerimientos de temperatura de almacenamiento.

Los lapsos para determinar la vida útil de un producto dependen de la naturaleza del alimento, de su procesamiento, métodos de conservación al cual se lo somete, envasado y condiciones de almacenamiento y distribución. En todas las etapas, se deben tener en cuenta factores ambientales tales como temperaturas, humedad, exposición a la luz u oxígeno o factores propios del alimento que lleven a cambios químicos o bioquímicos como reacciones enzimáticas, pH, actividad del agua, composición del alimento.

El alimento fresco se somete a condiciones controladas de almacenamiento o mediante procesos de deterioro acelerado para productos alimentarios más estables. Los resultados obtenidos se extrapolan para establecer predicciones en situaciones reales de conservación.

La determinación de la vida útil es una etapa imprescindible antes de lanzar un nuevo producto al mercado. Para la evaluación, se tienen en cuenta tanto los límites de calidad que fija el consumidor como la normativa específica del alimento.

Para ello, es necesario tener en cuenta variables como color, aromas, rancidez, pérdida de textura, cambios en el sabor o gusto del producto, ya que son las primeras características que detecta el consumidor como consecuencia de la pérdida de calidad del producto, las cuales pueden estar relacionadas directa e indirectamente con las condiciones ambientales de almacenamiento y consumo.

La valoración de sus propiedades organolépticas y las evaluaciones microbiológicas, son necesarias para obtener un alimento de calidad.

Actualmente se aplica una rama predictiva de la microbiología, la cual estudia el comportamiento de diferentes microorganismos frente al exponer el producto a diversos factores o condiciones ambientales de almacenamiento.

Se comunicara en el alimento como “**consumir preferentemente antes de**” ... , junto con la fecha estipulada como periodo mínimo de consumo detallada en día , mes y año , esta información debe ir acompañada de indicaciones para su adecuada conservación y asegurar la duración mínima expresada.

Las oscilaciones en las temperaturas de almacenamiento son las mayores enemigas de los productos lácteos como el yogur, poniendo en riesgo la salud del consumidor.

3,9, 29,32

VIII. XII- Defecto del yogur y sus causas

A continuación se presenta en forma esquemática, tabla 15, los principales defectos del yogur y sus posibles causas, que afectan la vida útil del mismo.

Tabla 20: Defectos del yogur y sus causas

Defecto	Causa
Color desparejo	Mal tratamiento de la leche
Separación de suero	Daño del Gel
Separación de fases debido a la mala incorporación del aire	Batido, bombeado, etc. sin buena incorporación de aire
Gel batido no homogéneo	Batido incompleto
Envase demasiado lleno	Llenado
Pegado a los bordes del vaso	Fallas en el transporte, volteo
Agua condensada en el interior	Fluctuaciones de temperatura
Apariencia "no fresca"	Demasiado viejo, seco, fallas de batido
Color demasiado pálido cuando se ha adicionado fruta de color natural pálido	Fallas en el procesamiento de fruta adicionada
Yogur sobrecolorado, cuando se ha adicionado fruta de color pálido	Fallas en el procesamiento de fruta adicionada
Distribución no homogéneos de los aditivos	Fallas en el batido
Presencia de aceite de nuez en la superficie (yogur con nuez)	Nueces de mala calidad, envasado en aliente del yogur
Color atípico	Fruta base o saborizante
Apariencia poco atractiva	Empaque

Tabla 21: Defectos en la consistencia y viscosidad del yogur y sus causas

Defecto	Causa
Muy Líquido, lechoso, delgado	Firmeza del gel
Partido o resquebrajadizo	Agitación del gel
Granuloso, arenoso, grumoso	Defecto en la microestructura debido a la acidificación demasiado lenta efectuada por el <i>Streptococcus</i> , etc.
Separación del suero	Sinéresis del gel
Demasiado viscoso (demasiado líquido)	Defecto de la estructura dina del yogur batido, fuerte batido, insuficiente contenido de sólidos
Pegajoso, grumoso, gomoso, demasiado firme.	Excesiva adición de estabilizantes, elección inadecuada de estabilizante

Tabla 22: Defectos en sabor y aroma del yogur y sus causas

Defecto	Causa
Metálico, grasiento, aceitoso, rancio	Grasa de la leche (oxidación, rancidez)
A queso, amargo, pútrido	Proteína (proteólisis)
Muy ácido, sobrefermentado	Fermentación excesiva de la lactosa
Añejo, insípido	Carencia de las sustancias del aroma específico
Alimento de ganado	Leche cruda
Quemado	Sobrecalentamiento de la leche
Harinoso	Excesiva adición de leche en polvo
Pegajoso (viscoso), sabor extraño	Gran cantidad de estabilizante
A moho	Almacenamiento de la leche
A fruta, fermentado, levadura, maltoso, acidificación atípica	Crecimiento de contaminantes
Grumoso, harinoso	Acidificación de la fruta
Sabor artificial, a dulce	Adición de saborizante (muy concentrado, muy artificial)

Dulce	Inapropiada dosificación de azúcar
Añejo o viejo	Sobrealmacenamiento del yogur o inapropiado almacenamiento

Todos estos aspectos se tienen en cuenta al momento de realizar el control de calidad, y liberar la partida a la venta.

CAPÍTULO IX

ROTULADO

IX. I- Rotulación. Contenido y aspectos legales

El rótulo es toda inscripción, leyenda, imagen o toda materia descriptiva o gráfica escrita, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o hueco grabado o adherido al envase del alimento, destinada a informar sobre las características de un alimento.

La información que brinda al consumidor abarca no solo sus ingredientes e información nutricional, sino también formas de preparación, manipulación y conservación (alimentosargentinos.com.ar)²

Denominación de venta del alimento: Yogur entero cremoso hipercalórico e hiperproteico con agregado de prebióticos (inulina), fortificado con vitaminas A, E y C, Hierro, Zinc, Calcio extra natural y omega 3.

Nombre de fantasía: *Yogurcare*

Lista de ingredientes: Leche entera fluida pasteurizada, leche descremada en polvo, crema de leche, azúcar, yogur entero sin agregado de probióticos (*Streptococcus salivarius subsp. Thermophilus* y *Lactocillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*), prebiótico inulina, aceite linoleico (omega 3), hierro aminoquelado, sulfato de zinc, betacaroteno (Vitamina A), ácido L-ascórbico (Vitamina C) y alfa tocoferol (Vitamina E), saborizante natural de frutilla, aromatizante sabor frutilla.

Variantes de sabores

- Mousse de dulce de leche: dulce de leche pasteurizado, crema de leche pasteurizada.
- Crema de chocolate : Chocolate con leche, crema de leche
- Lluvia de frutas: trozos de frutas junto con mermelada, sorbato de potasio, carbonato de calcio, ácido cítrico, esencia artificial de frutilla.

Contenido neto

Según los reglamentos técnico MERCOSUR correspondientes:

Contenido neto del yogur natural sin agregados: 190 g

Contenido neto del yogur con agregado: 220 g

Identificación de origen

NUTRIDEAS S.A.

Sarmiento 170 Capital- Mendoza – Argentina

R.N.E.Nº: 13034277 R.N.P.A: 025-1303635/07

Industria Argentina

Lote: L 22-01-2014

Fecha de duración

Consumir antes del.....

Conservación: Conservar refrigerado a 8° C, este alimento puede alterarse o contaminarse una vez abierto su envase, consumir inmediatamente una vez abierto.

Preparación e instrucciones de uso: Este alimento no requiere de preparación previa.

IX. II – Modelo de Tabla de Información Nutricional

Tabla 23. Información nutricional. Modelo

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
Porción (190g) -1 pote	
Energía (kcal/ kJ) ↑	333 kcal / 1397 kJ
Carbohidratos	39 g
Proteínas	7,0 g
Grasas Totales ↑	16 g
Grasas saturadas	9,7 g
Grasas trans ↓	0 g
Omega 3 ↑	0,4 g
Fibra alimentaria. Inulina ↑	5,0 g
Sodio ↓	67 mg
Vitamina A ↑	0,21 mg
Vitamina E ↑	3,2 mg
Vitamina C ↑	9,4 mg
Calcio ↑	266 mg
Hierro ↑	2,2 mg
Zinc ↑	2,1 mg

*Valores diarios para una dieta de 2000 Kcal. Este alimento forma parte de una dieta hipercalórico, destinado especialmente a niños con elevadas necesidades metabólicas.

IX. III. Claims Nutricionales y de Salud

Los claims son expresiones y/o representaciones que afirman, sugieren o implique que un alimento posee propiedades nutricionales particulares, es información nutricional complementaria, mediante la cual el consumidor recibe mensajes saludables mediante leyendas en el rótulo. Estos mensajes pueden ser complementarios u opcionales.

En este caso, el producto lleva en su etiqueta un claim funcional donde declara los efectos beneficiosos de ingredientes particulares que influyen positivamente en la salud y bienestar de paciente pediátricos oncológicos.

Los claims funcionales son aquellos que sugieren o afirman la relación entre un alimento o alguno de sus ingredientes y la salud, haciendo referencia a la función fisiológica de un componente.

Existen dos tipos de claims; los nutricionales y los de salud, los primeros hacen referencia a propiedades nutricionales, por ejemplo: “0% grasa y colesterol”, “ Con fibras” y los de salud o funcionales hacen referencia a la función fisiológica de un componente , por ejemplo: “ El calcio puede contribuir a fortalecer los huesos”, o aquellos que disminuyen el riesgo de enfermedad, por ejemplo: “ los ácidos grasos omega 3, favorece la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.”³²

Yogurcare posee claims nutricionales **como “Alto contenido en vitaminas antioxidantes, omega 3, hierro, zinc y extra calcio natural”**

“Bajo contenido en sodio”

“Recomendado para consumirlo como complemento del tratamiento oncológico”

“Contiene nutrientes específicos y esenciales para niños en crecimiento bajo tratamiento oncológico “

IX. IV- Marca: Yogurcare

La marca se define como la personalidad o identidad del producto, de una gama de productos, servicios u organización, derivada de la percepción del consumidor respecto a sus atributos tangibles y/o intangibles.

Se pueden distinguir dos conceptos complementarios en el diseño de una marca, por un lado el concepto material de la marca que abarca el logo, los grafismos, nombres, etc y por otro lado el concepto afectivo, los mensajes y todo aquello que el consumidor percibe y decodifica, dándole personalidad al producto, valor emotivo, que identifica y diferencia de otros productos.

A lo material del producto, lo envuelve lo intangible de las emociones y sentimientos, no sólo satisfaciendo sus necesidades puntuales de consumo sino además de sentido, seguridad y bienestar.

“Los productos son racionales y materiales y las marcas emocionales e inmateriales”

A)- Características de las marcas:

- ✓ **Notoriedad:** No es lo mismo un producto desconocido para el consumidor que uno conocido, ya que la confianza y la seguridad en un producto se adquieren mediante publicidad, calidad del producto y prueba de tiempo, es decir que el producto debe permanecer en la mente del consumidor.
- ✓ **Valor de referencia:** Identifica al producto, lo distingue de otros.
- ✓ **Calidad de la marca:** La marca está directamente relacionada con la calidad del producto, en cuanto el consumidor aprueba el producto y lo define como bueno o de calidad, la marca comienza a adquirir calidad propia separándose de la del producto.
- ✓ **Garantía:** La marca es un respaldo de confianza para el consumidor.
- ✓ **Progreso:** La marca se debe auto reivindicar para asegurar mayores progresos y mejoras en sus productos, debe conocer la afinidad al público al que está destinado el producto.
- ✓ **Innovación:** La marca debe renovarse a sí misma para mantener a su consumidor y captar nuevos mercados, esta característica le permite posicionarse y sobrevivir en mercado amplio y agresivo con la competencia.

B)- Composición de una marca

Una marca está a formada por:

- ✓ **Un Nombre:** Identidad verbal. Debe ser un nombre fácil de pronunciar. En este caso es un nombre en inglés debido a que la marca puede internacionalizarse en un futuro, con la posibilidad de abrir nuevos mercados en el mundo.

YOGURCARE

- ✓ **Logotipo:** Es una letra, símbolo o signo usado para representar una palabra completa o palabras de la marca registrada, puede ser registrado con el nombre del producto y usado exclusivamente.



Fig. 50 Logotipo de YOGURCARE

C)- Criterios para la selección de una marca

- ✓ **Pronunciación:** Debe ser fácil de pronunciar, debe estar directamente relacionado con el producto.
- ✓ **Connotación:** Debe fácil de pronunciar.
- ✓ **Memorabilidad:** Deber ser fácil de recordar.

El nombre elegido para este producto es **Yogurcare**, ya que está directamente relacionado con el producto, hace referencia a la naturaleza del producto.

IX. V- Estrategias de comunicación. Marketing

El marketing se define como el proceso por el cual las compañías crean valor para sus clientes y construyen fuertes relaciones con estos, para luego capturar valor de sus clientes a cambio.

Existen herramientas para implementar estrategias de marketing denominadas como Marketing Mix, estas se definen como las 4P son:

- ✓ **Producto:** El producto debe satisfacer las necesidades de sus clientes.
- ✓ **Precio** o valor que tendrá ese producto.
- ✓ **Plaza** o lugar o donde estará disponible.
- ✓ **Promoción** o comunicación acerca de los beneficios del producto a fin de persuadir al cliente.



Fig. 41: Pasos para la promoción de un producto

A)- Elementos de la Comunicación

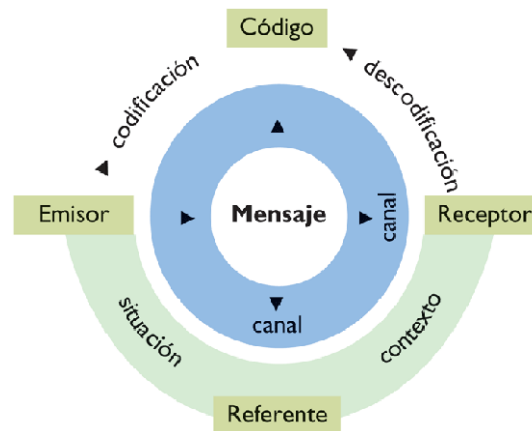


Fig 42: Elementos de la Comunicación.

Emisor: Yogurcare

Codificación: Transformar el pensamiento en forma de símbolos (código), al incorporar palabras e ilustraciones en un aviso que pretende transmitir el mensaje deseado.

Mensaje: Conjunto de símbolos que el emisor envía (generalmente palabras y símbolos familiares). Cuanto más se superpongan o se compartan estas áreas experiencias entre el emisor y el receptor, más efectivo será el mensaje.

Medio o canal: Canales de comunicación a través de los que el mensaje va del emisor al receptor, por ejemplo: internet, gráficos, publicidad.

Decodificación: Proceso por el cual el receptor asigna significado a los símbolos enviados por el emisor.

Por ejemplo: el color del envase.

Receptor: La parte que recibe el mensaje o sea consumidores a los cuales va dirigido el producto.

Respuesta: Reacciones del receptor luego de estar expuesto al mensaje, por ejemplo: que lo recomiende que se suscriba a su página web.

Feedback o retroalimentación: Parte de la respuesta del receptor que vuelve al emisor, por ejemplo: que el consumidor envíe la experiencia por email a la empresa o que realice una consulta por algunos canales disponibles.

Ruido: es la distorsión no planeada durante la comunicación, produciendo que el receptor reciba un mensaje diferente al que el emisor le envió.

B)- Comunicación efectiva

Para alcanzar una comunicación efectiva se deben tener en cuenta 6 etapas:

1. Identificación de la audiencia a la cual está dirigido el mensaje: Define el contenido del mensaje, cómo, dónde, cuándo y quien lo dice.
2. Determinar la respuesta esperada, por ejemplo a través de la compra, recomendación o divulgación del producto.
3. Diseño del mensaje a través del cual se capta la atención, genera interés y deseo para provocar finalmente una acción de compra o consumo.
4. Seleccionar el canal de comunicación: personal (recomendación, boca en boca, vía chat, telefónica) o impersonal (medios masivos de comunicación, publicidad, folletos, etc.)
5. Seleccionar la fuente o procedencia del mensaje: Para generar mayor impacto en la audiencia, por ejemplo cuando se eligen profesionales de la salud para recomendar ciertos productos mediante la propaganda televisiva. (por ejemplo: Propaganda Vienissima light recomendada por una licenciada en nutrición) aumentando así la credibilidad y confianza en el producto.
6. Póster.

NUTRICIÓN PEDIÁTRICA

YOGURCARE

EL PRIMER YOGURE ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EL METABOLISMO DE NIÑOS ONCOLÓGICOS

YogurCare es un yogur con prebióticos hipercalórico, hiperproteico, con agregado de Vitaminas antioxidantes, omega 3, Zinc, hierro y extra Calcio natural.

SABORES:

BENEFICIOS

- × Mayor energía en poco volumen
- × Mayor contenido de proteínas de alta calidad.
- × Fortalece el sistema inmunitario.
- × Satisface los requerimientos de aquellos nutrientes en déficit por el proceso oncológicos.
- × Mantiene y mejora la integridad de la mucosa intestinal.
- × Fácil manejo, no requiere preparación previa.
- × Puede mezclarse con otros alimentos

Por un niño sano en un mundo mejor

permiten adaptarse rápidamente a los cambios y avances, llevan poco tiempo y son una herramienta competitiva eficaz, debido a su masividad.

El diseño, la información fácil de interpretar, los colores atractivos y los gráficos son parte de su contenido.

IX. VI- Publicidad

Es como cualquier forma no personal de presentación o promoción de ideas, mercadería o servicios por un patrocinador identificado, la ventaja de este medio es el gran potencial de clientes al que puede mediante TV, revistas, folletos, radio, internet, la desventaja es el alto costo, la impersonalidad.

A)- Venta personal (fuerza o red de ventas)

Consiste en una presentación personal, pudiendo ser cara a cara, conversación telefónica o correspondencia personal, la ventaja es que crea vínculos con los clientes y cierra las ventas, el mensaje puede estar adaptado al cliente, aunque la desventaja es que requiere la respuesta del cliente, es más costosa que la publicidad.

Yogurcare es un producto específico y no de venta libre, por ello se destinará un buen porcentaje a la promoción de venta mediante un área específica de promoción de ventas.

Se contrataran estudiantes de la 4° año de la carrera de nutrición, para ejercer como visitadores, los cuales cuentan con un periodo previo de capacitación y material bibliográfico, este personal tendrá la tarea de visitar consultorios, hospitales, clínicas, facultades, etc. Con material de apoyo que se entregara en cada visita, como folletos, cd, muestras gratis.

La promoción de ventas incluye también cupones de descuento, acuerdos con obras sociales, concursos, etc., esto tiene como objetivo incrementar las ventas de productos a corto plazo.

Por ejemplo juntando seis etiquetas, un pack de regalo.

Para complementar estos canales de promoción se utilizará el marketing directo, siendo destinado a un público más específico, permite enviar mensajes personalizados, y es interactivo ya que el consumidor tiene la posibilidad de expresarse y vincularse con la empresa, mediante por ejemplo el envío de correos electrónicos que incluyan consejos, recetas para preparar con el producto, etc.

Estas estrategias también abarcan a un público delicado e importante en este rubro: los profesionales de salud, en este caso, el principal objetivo no es vender el producto sino conseguir su apoyo y aprobación, para que sean intermediarios de los consumidores, mediante la recomendación del producto.

La participación en eventos científicos, es un aspecto importante, como sponsor, esto es una forma eficaz para relacionarse con la comunidad científica, esta participación puede llevarse a cabo mediante stands con personal capacitado en charlas, jornadas, seminarios, etc. Pueden hacerse degustaciones, evaluar nuevos lanzamientos,

entrega de muestras, generar base de datos, entregar material educativo, realizar encuestas, presentar temas actuales de nutrición.

La participación en revistas específicas de nutrición es otra alternativa, como por ejemplo: en *Diaeta* revista científica de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionista de publicación trimestral.



Fig. 51: Logo Revista DIAETA

Mail o envío de material por correo (marketing directo) para el envío de material educativo a profesionales y/o clientes, incluidos en una base de datos actualizada, que pueden incluir posters, talonarios, folletos, calendarios etc, como herramientas de educación.

Logos de Aval de instituciones científicas le otorgan calidad y confianza, siendo una forma de diferenciarse de la competencia mediante los logos de asociaciones médicas, en este caso, se que se imprimen en el packaging del producto.



SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA

Fig. 52: Logo Sociedad Argentina de Pediatría

Esta herramienta afianza las ventas, creando un lazo de confianza entre la institución médica, la empresa y los consumidores, esto se consigue mediante un contrato de exclusividad, aunque es una ventaja competitiva costosa.

Según el reglamento técnico Mercosur (46/03), el rótulo es toda inscripción destinada a informar sobre las propiedades nutricionales de un alimento.

Este debe contener:

- 1- Declaración del valor energético y de nutrientes.
- 2- Declaración de las propiedades nutricionales.

Debe contener según el CAA:

- 1- Nombre del producto:
- 2- Datos del elaborador:
- 3- Lote al que pertenece.
- 4- Identificación del origen
- 5- Contenido neto en gramos.
- 6- Lista de ingredientes por orden de participación de mayor a menor, por último los aditivos alimentarios utilizados.
- 7- Fecha de vencimiento o plazo de consumo aconsejado.
- 8- Indicaciones de conservación e instrucciones de preparación.

IX. VII- Almacenamiento y distribución de Yogurcare

Este producto debe mantenerse refrigerado hasta su consumo asegurando que no pierda su cadena de frío. Se debe evitar guardarlo una vez abierto.

Presenta una duración de tres semanas refrigerado, en óptimas condiciones debido a que no posee conservantes.

A)- Acidez durante el almacenamiento

Existen estudios que confirman que el almacenamiento bajo refrigeración detiene el crecimiento de microorganismos del cultivo iniciador, sin embargo la acidez continua aumentando lentamente, por la actividad residual de las bacterias ácidolácticas.

Los cambios de pH durante la refrigeración pueden afectar la viscosidad del producto, disminuyendo paralelamente junto al descenso de pH debido a la solubilización de las proteínas, desestabilizando el gel.

La incorporación de inulina al yogur influye de manera positiva en la viscosidad, disminuye la sinéresis, debido a que es un agente con capacidad de absorción de agua y actúa como espesante.

Yogurcare no presenta sinéresis, siendo una característica importante debido a que la presencia del exudado es un factor de rechazo por parte del consumidor.

La distribución del producto se realiza en camiones refrigerados a $<8^{\circ}\text{C}$ hacia los puntos de venta.

I - I. IX. VIII - Medical Foods

Los *medical food* son alimentos especialmente formulado para ser consumido o administrado en forma enteral bajo supervisión médica y se utiliza para el manejo dietético específico de una determinada enfermedad o condición con requerimientos

nutricionales distintivos basados en principios científicos reconocidos, establecidos para evaluación médica.

Estos alimentos se distinguen de la categoría más amplia de alimentos para regímenes especiales y de aquellos alimentos con alegaciones saludables, debido a que los *medical food* satisfacen necesidades nutricionales determinadas y distintivas de una determinada enfermedad o condición.

El término "alimentos médicos" no se refiere a todos los alimentos suministrados a pacientes enfermos, sino a aquellos alimentos que están especialmente formulados y procesados, en oposición a un producto alimenticio natural que se utiliza en un estado natural, para el paciente que está seriamente enfermo o que requiere el producto como una modalidad de tratamiento importante.

Para ser considerado un *medical food* debe cumplir con ciertos criterios, según la FDA:

- ✓ El alimento debe ser administrado vía oral o por sonda.
- ✓ Debe estar etiquetado para el tratamiento médico de alguna patología específica, para la cual existen requerimientos específicos.
- ✓ El producto debe ser administrado bajo supervisión médica.
- ✓ Debe ser formulado y procesado (en oposición a un producto alimenticio genuino que se utiliza en su estado natural)
- ✓ Debe ser diseñado para formar parte del tratamiento dietético de un paciente, con fines terapéuticos ante la presenta disminución de sus capacidades metabólicas para digerir, absorber o metabolizar determinados nutrientes o alimentos y/ o que presenta necesidades especiales de nutrientes, que no pueden ser alcanzados mediante una dieta normal.

Los alimentos médicos no deben someterse a revisión previa por la FDA, ni es necesario que estén registrados por la FDA.²²

Medical food vs suplementos dietéticos vs claims saludables.

Aún existe confusión acerca de esta nueva categoría de alimentos, que actualmente está en creciente aumento. Por un lado los alimentos médicos deben ser demostrados, por evaluación médica, para satisfacer las diferentes necesidades nutricionales de una población específica de pacientes con una enfermedad específica como objetivo, en cambio los suplementos dietéticos, están destinados a adultos normales, sanos y no puede requerir la prueba de eficacia en el producto terminado.

A su vez también se distinguen de los alimentos para regímenes especiales y de alimentos tradicionales, incluso aquellos que contienen claims o declaraciones de propiedades saludables.^{22,24}

CAPÍTULO X

LOGÍSTICA DE YOGURCARE

X. I- Etapas de la Logística

Los sistemas productivos encadenan importantes eslabones en la producción de un alimento. Las etapas van desde la elección de los proveedores hasta la venta y marketing del producto, inclusive hasta su aceptación y consumo.

La logística hace referencia a las actividades de dirección de flujos de materiales o distribución física, desde la fuente de suministros o materias primas hasta el producto terminado y entregado al consumidor, además incluye toda información que tenga que ver con el control y registro de los materiales distribuidos.

El producto, de esta manera, atraviesa una serie de recorridos y caminos hasta llegar al consumidor, mediante la existencia de canales de desarrollo que posibilitan estas actividades.

X. II – Distribución física de Yogurcare. Materias Primas

La logística es una función operativa de gran importancia en la cadena de producción, la cual comprende una serie de actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas, componentes y productos terminados, empaques y distribución efectiva y eficiente al cliente, al mínimo costo, con la calidad requerida y en el tiempo exacto.

La logística, por ello, es uno de los factores más importantes de competitividad, ya que actúa positiva o negativamente en la comercialización de un producto.

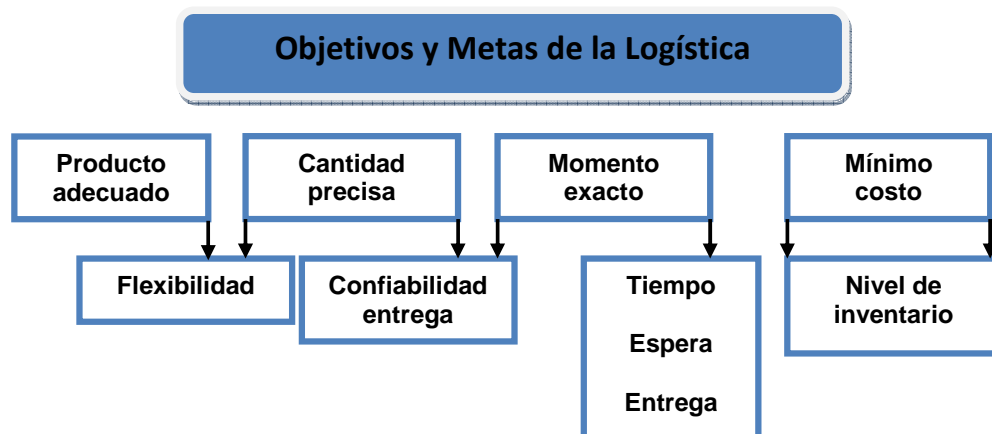


Fig.53: Logística y Gerencia de la cadena de suministros. Lassagne Tanguy 2002

X. III - Logística y Distribución de Yogurcare

X.III.I. Distribución física de productos. Movilización y manejo óptimo de las cargas: Mendoza Capital.

Distribución física de productos: Conjunto de operaciones para el desplazamiento de los productos terminados, desde el lugar de producción o manufactura hasta el lugar de destino, manteniendo óptimos parámetros de calidad al mínimo costo, con la cantidad requerida, tiempo razonable y productos de calidad “*Just in Time*” y “Calidad total”.

En esta etapa es muy importante el acondicionamiento del producto, embalaje, manipulaciones, puntos de depósitos intermedios, seguro de transporte, modalidades de entrega, control de desplazamiento de la mercancía al llegar a destino inclusive el pago.

X.III.II - Proyección de la demanda

Para el lanzamiento de un nuevo producto se realizó un análisis previo de mercado, para obtener cifras estimadas de la demanda de un producto, se calcularon aproximadamente: 208 niños oncológicos internados en un mes en el Hospital Humberto Notti, con un promedio de 7 pacientes internados por día.

Teniendo en cuenta que este producto se utiliza como colación o desayuno, se consumen hasta dos veces al día: **420 (500) unidades aprox. De consumo mensual en el Hospital Humberto Notti.**

Posible competencia: Yogur Ilolay sin agregado de probióticos.

X.III.III –Materias primas

- **Leche entera fluida**

Proveedor: “La Serenísima S.A.”

Dirección: R. Peña 1325 PB – Luzuriaga – Mendoza (0261) 493-1277

Cantidad estimada de materia prima mensual: 100.000 litros.

La materia prima se transporte en camiones de carga, entre 2 a 8 °C de temperatura, parámetro que se controla al llegar a destino.

- **Leche descremada en polvo**

Proveedor: “La Serenísima S.A.”

Dirección: R. Peña 1325 PB – Luzuriaga – Mendoza (0261) 493-1277

Cantidad estimada de materia prima mensual: 30.000 kg de leche en polvo descremada (extracto seco no graso).

- **Yogur entero cremoso sabor vainilla, natural y frutilla.**

Proveedor: “Yogurlac”

Dirección: San Martín 331 tel. (0261) 4303201 Las Heras Mendoza

Cantidad estimada de materia prima mensual: 100 unidades.

Se transportan en camiones refrigerados de 2 a 8 °C. Se controla temperatura al llegar a destino.

- **Crema de leche**

Proveedor: “Yogurlac”

Dirección: San Martín 331 tel. (0261) 4303201 Las Heras Mendoza

Cantidad estimada de materia prima mensual: 10.000 Litros

- **Inulina**

Proveedor : Firma BENEIO (Origen Brasil).

Dirección: Chacras de Coria. Mendoza.

Cantidad estimada de materia prima mensual: 20 kg

- **Azúcar**

Proveedor : “Ledesma”

Dirección: Godoy Cruz s/n Galpón 25131, Estación San José - Guaymallén –
Mendoza (0261)-432-1000

Cantidad estimada de materia prima mensual: 30.000 kg de azúcar.

- **Mezcla vitaminica mineral** ^{14,15}

Proveedor: Laboratorios Vitafor SRL

Dirección o contacto: vitafor@vitafor.com.ar

Santa Fe Argentina

Cantidad estimada de materia prima mensual : Premezcla especifica

Vit. A = 105 mg

Vit. C = 4,7 g

Vit. E = 1,6 g

Hierro= 1,1 g

Omega 3 = 200 g

Tabla 24: Cantidad de insumos mensuales para la producción de Yogurcare

Insumos	Proveedores	Cantidad estimada mensual	Contacto
Leche entera fluida pasteurizada	La Serenísima	100.000 L	Mendoza (0261)493- 1277
Leche en polvo descremada	La Serenísima	30.000 kg	Mendoza (0261)493-1277
Yogur entero fluido sin probioticos	Yogurlac	100 unidades	Mendoza (0261) 4303201
Crema de leche pasteurizada	Yogurlac	10.000 L	Mendoza (0261) 4303201
Azúcar	Ledesma	30.000 kg	Mendoza (0261)- 4321000

Fig. 54: LOGÍSTICA Y DISTRIBUCIÓN DE YOGURCARE

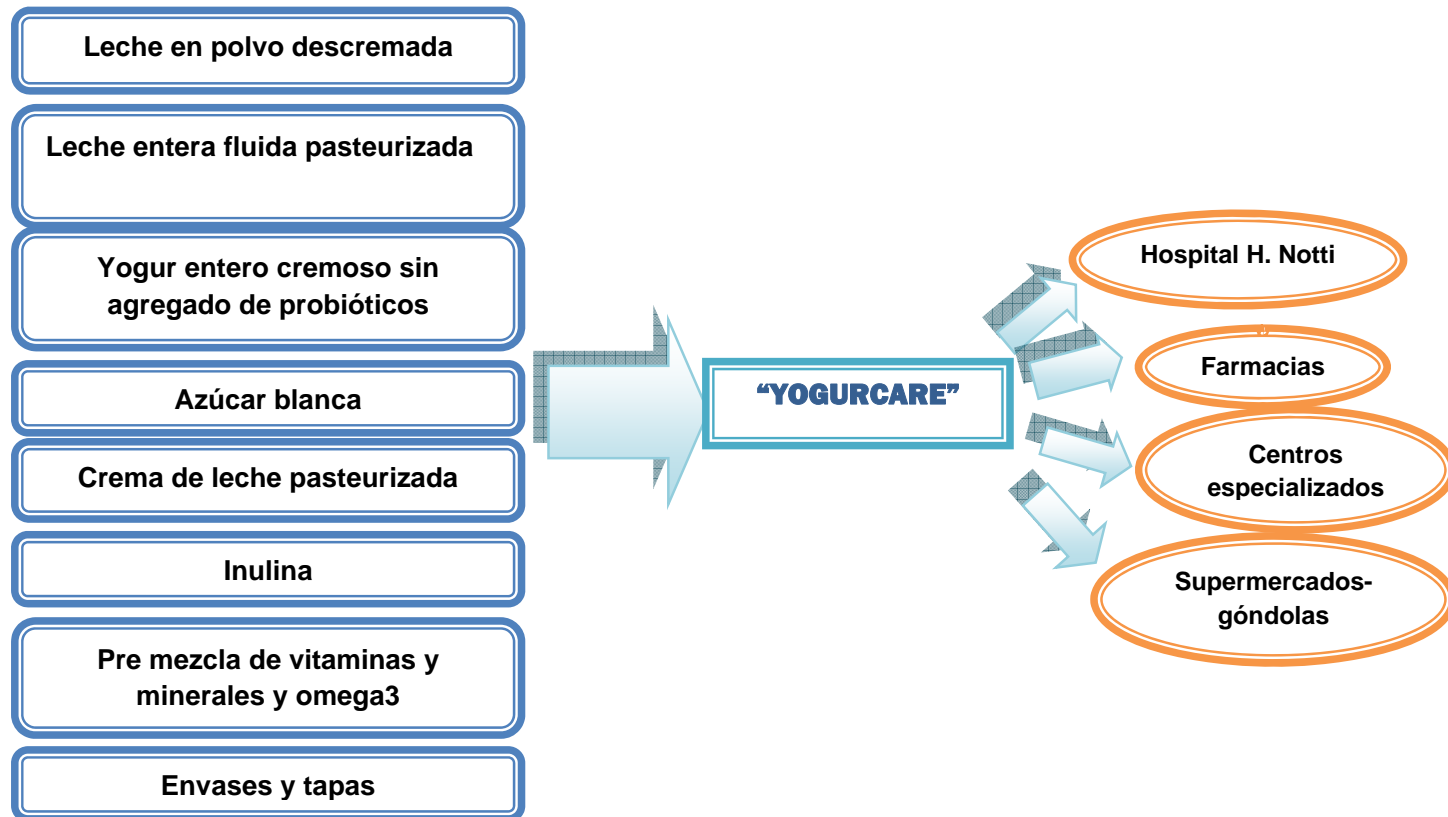
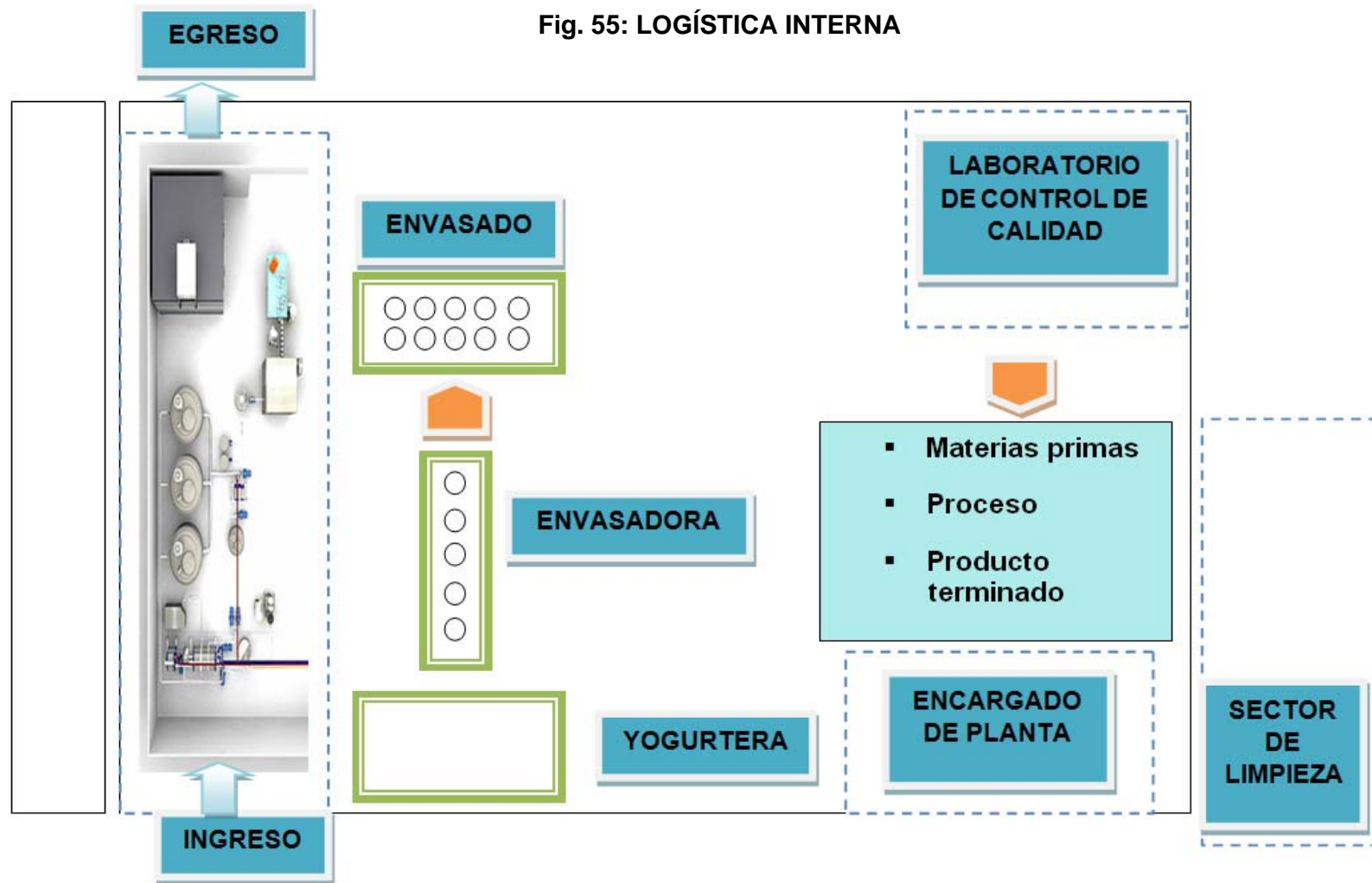


Fig. 55: LOGÍSTICA INTERNA



TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

Una vez elaborado el producto final, se transportarán en lotes de 200 unidades cada una en camiones refrigerados con temperaturas de 2 a 8 °C hasta el lugar de destino, en donde deberá conservarse a las mismas temperaturas, evitando la ruptura de la cadena de frío que protege al producto.

X. IV – Expansión de Yogures

Yogurcare ha sido ideado dentro del concepto de *medical food*. Es un alimento destinado en un principio a niños hospitalizados como recurso para acompañar y complementar su tratamiento dentro y fuera del hospital, la comercialización del producto tiene como objetivo introducirse también en otros puntos de venta como farmacias y centros especializados, aumentando su volumen de venta y demanda y expandir las ventas hacia todos los puntos del país e inclusive del mundo.

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES

XI. CONCLUSIONES

Se establecieron los ingredientes y la tecnología para la elaboración de un yogur hipercalórico e hiperproteico con agregado de inulina, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales, considerados adecuados para niños oncológicos.

Las metas nutricionales se alcanzaron a través de alimentos seleccionados y mediante la fortificación de vitaminas y minerales, inulina y omega 3, además su composición química contiene bajo sodio, por lo que también se considera hiposódico, lo cual es muy favorable debido a las intensas y frecuentes terapias con corticoides de los pacientes oncológicos.

Presenta cantidades no significativas de ácidos grasos trans.

Desde el punto de vista tecnológico, se obtuvo un producto cremoso, con buena consistencia y sin sinéresis, debido al agregado de leche en polvo y crema de leche, las temperaturas adecuadas durante la fermentación, refrigeración y almacenamiento. La inulina jugó un rol importante en el aumento y la persistencia de la consistencia del yogur, debido a su capacidad de retención de agua, además brinda mayor cremosidad y suavidad al producto.

El producto tuvo una aceptación del 80% por la población seleccionada para la evaluación sensorial.

Con respecto al análisis composicional del yogurt respondió a los valores especificados por el C.A.A., desde el punto de vista nutricional y microbiológico.

El pH ácido producto del ácido láctico contribuye a mantener al yogur a salvo de los microorganismos.

Se propuso una interesante variedad de sabores: frutilla, dulce de leche, vainilla, chocolate y sabor neutro.

Este producto puede mezclarse y complementarse con otros alimentos y preparaciones dulces y salados, como licuados, postres, flanes, purés, relleno de tartas, salsas, etc. No requiere de preparación previa.

Sería muy interesante que en un futuro poder producir este tipo de alimentos dentro de los establecimientos especializados, debido a que estos pacientes presentan actualmente importantes falencias desde el punto de vista nutricional.

Cabe recordar que la desnutrición en pacientes con cáncer es el diagnóstico secundario más frecuente, causando desgaste progresivo, deterioro de la calidad de vida, compromiso de la función inmune, posible intolerancia a la terapia antineoplásica y en casos más graves puede contribuir a la muerte.

La leucemia linfocítica aguda (LLA) es una enfermedad maligna que si es abordada en forma temprana e integral es posible que le paciente se cure.

Sin dudas, los alimentos son el mejor vehículo para incorporar nutrientes especialmente en situaciones especiales como el cáncer, ya que es algo habitual, conocido y bien tolerado, ya que la internación supone para el paciente una pérdida

de contacto con su medio habitual, generando situaciones negativas, miedo, ansiedad e incompreensión.

Tanto la enfermedad como su tratamiento tienen importantes implicancias en la familia y el paciente, por lo general los tratamientos para el cáncer son invasivos, dolorosos, largos e intensivos.

Yogurcare es principalmente un alimento con características particulares pensadas para el metabolismo de los niños oncológicos.

Finalmente se ha dado cumplimiento a la totalidad de los objetivos planteados y se pudo comprobar la hipótesis establecida.

CAPITULO XII

BIBLIOGRAFÍA

1. ALCARAZ, Juan Bautista. 2009. Diseño Estratégico de Envases. (en línea) Énfasis Packaging. www.packaging.enfasis.com.
2. ALIMENTOS Argentinos. 2010. Guía de Rotulado para alimentos envasados. Actualización. (en línea) Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. www.alimentosargentinos.gov
3. AMEE (Asociación Mexicana de Envases y Embalajes). 2011. Consumidor, factor de evolución en el rubro de envases y embalajes. (en línea) Revista Enfasis Packaging. www.packaging.enfasis.com.
4. American Cancer Society. 2012. Why good nutrition is important. Bases de información bibliográficas (on line) www.cancer.or
5. CHEYNE, Andrew. 2012. How junk food marketing creates unhealthy environments for children, and what we can do about it. (en línea) World Cancer Day Webcast. St. Jude Children Research Hospital. www.cure4kids.org
6. CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. 2010. Capítulo VIII Alimentos lácteos. (en línea) www.anmat.gov.ar
7. CONAL. 2011. Manejo Integrado de Plagas en el Sector Agroalimentario. Boletín de Difusión. Programa de Calidad de los Alimentos Argentinos. (en línea) Dirección Nacional de Alimentación - SAGPyA. www.conal.gob.ar
8. CORRIE V. 2002. Métodos de análisis microbiológicos de alimentos. 2 ed. Madrid. Díaz Do Santos.
9. CORTESE, Adriana. 2010. Cuando diseñar packaging no es un juego de niños. (en línea) Revista Enfasis Packaging. www.packaging.enfasis.com.
10. CRIVELLI A. y Col. 1999. Prevalencia de desnutrición en hospitales de la Argentina. Estudio AANEP.
11. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. 1997. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación. (en línea) FAO Rev. 3. www.fao.org
12. DÍAZ RODRIGUEZ. 2003. Modelo matemático para la viabilidad de diferentes bacterias lácticas en la producción de ácido láctico. www.respyn.uanl.mx
13. DÍAZ ROJAS, Vipsania. 2011. Cáncer Infantil: Una visión panorámica. (en línea) Revista de Psicología Científica. Vol 15 www.psicologiacientifica.com
14. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board& Institute of Medicine, National Academy of Science, Washigtin D.C 2010. www.nap.edu
15. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadeum and Zinc. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board& Institute of Medicine, National Academy of Science, Washigton D.C 2011. www.nap.edu

16. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water. Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Food and Nutrition Board & Institute of Medicine, National Academy of Science, Washington D.C 2005. www.nap.edu
17. FAO. 2006. Fichas técnicas de productos frescos y procesados. Yogurt (en línea) www.fao.org
18. FLORES, Javier Santiago. 2012. Colorantes: Innovación con matices naturales. (en línea) Revista Enfoque Alimentación. www.alimentacion.enfoque.com
19. FUNDACIÓN Kaleidos. 2000- 2008. Resultados nacionales y provinciales. Distribución de casos según la Clasificación Internacional de Cáncer Pediátrico (ICCC). (en línea) www.fundacionkaleidos.org
20. GALVAN RODRIGUEZ y col. 2010 Efecto de la adición de inulina en polvo en el nivel de agrado y viscosidad de un yogurt. (en línea) XII Congreso Nacional de Ciencias y tecnología de los alimentos, Salamanca, México 1401 – 1405.
21. GERSTENER, Gerhard. 2002. El desafío de la fortificación. Bebidas enriquecidas con calcio. (en línea) Enfoque Alimentación N° 4. www.enfoque.com
22. GHOSH Dilip. 2013. Medical Food: Opportunities in an Emerging Market. (en línea) Nutraceuticals World. www.nutraceuticalsworld.com
23. GIBSON R. Glenn y Col. 2004. Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Updating the Concept of Prebiotics. (en línea) Nutrition Research Reviews 17, 259-275. www.journals.cambridge.org
24. GODINIC, Mariano Agustín. 2007. Estrategias de Promoción de Alimentos Funcionales dirigidas a profesionales de la salud. (en línea) MBA. www.nutriinfo.com
25. Guías Alimentarias para niños de 0 – 2 años. 2011. Sociedad Argentina de Pediatría. www.sap.org
26. HERNÁNDEZ Rodríguez M y Co. 2012. Consideraciones especiales en el paciente pediátrico. Capítulo II Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Niño Jesús. Madrid.
27. Human Vitamin and Mineral Requirements. 2004. WHO&FAO Rome
28. INIESTA, Belda y Col. 2012. Malnutrición y Enfermedad Neoplásica. Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico. Capítulo III Servicio de Oncología Médica. Hospital Universitario La Paz. Cátedra de Oncología Médica y Medicina Paliativa. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
29. INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). 2012. Cuadernillo De Envases y Embalajes. (en línea) www.inti.gov.ar
30. KNAUL, Felicia. 2010. Childhood Acute Lymphoblastic Leukemia: Currently Applied Prognostic Factors. International Society of Pediatric Oncology. www.cure4kids.org
31. LA SERENÍSIMA. 2013. Alimentos Lácteos Funcionales y Fortificados. (en línea) www.lecheynutricion.com.ar

32. LUNA Javier. 2012. Empaques. Estrategias de Claims. Food Technology Expo. México www.enfasis.com
33. LUNA, García P.P y Col. 2006. Causas e Impacto Clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico (en línea). Nutrición Hospitalaria. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla (Supl. 3) 10-6.
34. MURIANA García Francisco. 2007. Los ácidos grasos omega 3 de cadena larga en la nutrición clínica. (en línea) Nutrición Clínica en Medicina www.nutricionclinicaenmedicina.com
35. NOGUERA Dalmacia. 2005. Evaluación de la eficacia del soporte nutricional enteral: En niños con leucemia linfocítica aguda de bajo riesgo. (en línea) Revista Venezolana de Oncología Vol. 17 n.1 www.scielo.org.ve
36. NOVA, E. y Col. 2012. La estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunitario. (on line) Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico. Capítulo I. Grupo de inmuno nutrición. Dpto Metabolismo y Nutrición.
37. OLIVERA, Margarita. 2008. Declaración de contenido y salud de lípidos (en línea). Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Farmacia de Bioquímica y Farmacia UBA. www.nutrinfo.com
38. PERCIVAL, Susan S. y Col. 2005. Immunonutrition: Enhancing Tumoricidal Cell Activity. (en línea) The Journal of Nutrition 135: 2898-2907. jn.nutrition.org
39. PEREZ, Rodrigo. 2004. La alimentación en la génesis y prevención del cáncer (en línea) Unidad de Nutrición Comunitaria de Bilbao. www.seom.org
40. PERMAN, Mario Ignacio. 2011. Curso de Soporte Nutricional en Pacientes Oncológicos. Fundación para el Desarrollo de la Nutrición Humana (FUNDENHU).
41. PORTELA María Luz. Requerimientos y recomendaciones de vitaminas minerales durante el crecimiento. 2013. I Curso Latinoamericano de Nutrición Infantil. Módulo 2. Parte II www.nutricionhrng.com
42. REDACCIÓN, Enfasis Packaging. 2013. El envase, el cereal y los niños.(en línea) Puro Marketing. Revista Enfasis Packaging. www.packaging.enfasi.com
43. ROBERFROID, Marcel. 2007. Prebiotics: The Concept Revisited. The Journal of Nutrition. Effects of Probiotics and Prebiotics.
44. ROSER Romero del Castillo y Col. 2004. Productos Lácteos. Tecnología.
45. SALAS, Jessica. 2012. Gomas y Gelatinas (on line). Revista Énfasis Alimentación. www.alimentacion.enfasis.com
46. SIMOPOULOS, Artemis P. 2002. The importance of the ratio of omega-6/ omega -3 essential fatty acids. Biomedicine & Pharmacotherapy 56 (8) 365-379. www.ncbi.nlm.gov
47. SIMPOSIO V Internacional de Nutrición. 2001. Expertos estudian las propiedades del yogur para prevenir el cáncer. www.intramed.net
48. SIRÓ István y Col. 2008. Alimentos funcionales. Desarrollo de productos, marketing ya aceptación del consumidor. (en línea) Nutrinfo.com. Comunidad virtual de profesionales de la nutrición. www.nutrinfo.com

49. SOSA, Sebastián. 2013. Los Omega, aliados esenciales. (en línea). Revista Énfasis Alimentación. www.alimentacion.enfasis.com
50. TORAL, Peña, J.C. 2004. Complicaciones debidas al tratamiento oncológico que afectan a la nutrición. Unidad de Oncología Médica. Hospital Don Benito,Badajoz . www.seom.org
51. U.S DEPARTAMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Food and Drug administration, Center for Food safety and Applied Nutrition. 2007. (en línea) Guidance for Industry: Frequently Asked Questions About Medical Foods. www.fda.gov
52. WEISS G. y Col. 1992. Iron Modulates Interferongamma Effects in the Human Myelomonocyte Cell Line THP-1. (en línea). University of Innsbruck. Austria 20(5) 605- 10.
53. WYSZYNSKI, Diego F. Dr. y Col. 2003. Prevalence of Hospital Malnutrition in Argentina: Preliminary Results of a Population Based Study. (en línea) Boston University School of Medicine and School of Public Health Boston. AANEP. Argentina.

ANEXOS

ANEXO I

1) Humedad

Determinación:

- ✓ Se coloca un pesafiltro en estufa a 105 °C durante 15 minutos, se retira y se lleva a desecador para enfriar. Tarar al miligramo.
- ✓ Colocar en el pesafiltro 5 gramos de la muestra.
- ✓ Llevar a estufa de aire forzado durante 4 a 6 horas a temperatura de 60-70 °C (hasta peso constante).
- ✓ Enfriar en desecador y pesar al miligramo.

Cálculo de la humedad:

$H \% = \frac{\text{Pesafiltro con muestra húmeda} - \text{Pesafiltro con muestra seca} \times 100}{\text{Peso en gramos de la muestra}}$

2) Cenizas

Determinación:

- ✓ Calentar una cápsula de porcelana en estufa a 105 °C durante 15 minutos, retirar y enfriar en desecador, pesar al miligramo.
- ✓ Colocar en la cápsula 5 g exactos de la muestra y calentar sobre tela metálica hasta carbonizar pero sin desarrollo de llama.
- ✓ Retirar de la tela metálica y seguir calentando sobre triángulo de pipa o en mufla eléctrica a 500 °C, hasta cenizas blancas.
- ✓ Retirar de la mufla, enfriar en desecador y pesar al miligramo.

Cálculo de las cenizas:

$\text{Cenizas} = (\text{tara cápsula} + \text{cenizas}) - \text{tara cápsula}$

$\text{Cenizas \%} = \frac{(\text{Cenizas} \times 100)}{\text{Peso muestra}}$

3) Grasa total: Método de Roesse-Gottlieb

Es el método de análisis de grasa en la leche más exacto, aplicándose en casos en los cuales las determinaciones volumétricas de Babcock y Gerber no son suficientemente exactas o apropiadas, como sucede en helados, quesos, leches evaporadas, condensadas y la leche en polvo. El método se fundamenta en la extracción de grasa con una mezcla de éter etílico y éter de petróleo en presencia de amoníaco y etanol.

- ✓ Ajustar la temperatura de muestra a 20°C en el caso del yogur transferir 10 g, a un tubo de extracción rotulado.
- ✓ Adicionar 1,25 ml de amoníaco. Mezcla bien.
- ✓ Agregar 10 ml de etanol, tapar con un corcho o tapón de caucho y agitar durante 90 segundos.
- ✓ Adicional 25 ml de éter etílico tapar con un corcho o tapón de caucho y agitar durante 90 segundos.

- ✓ Dejar en reposo hasta que el líquido superior se presente prácticamente claro o centrifugar a 600 rpm.
- ✓ Decantar la solución dejándola caer una placa previamente pesada (P₁).
- ✓ Repetir la extracción de la fase acuosa remanente en el tubo, pero utilizando 5 ml de etanol, seguido de 15 ml de cada éter y decantado luego la capa etérea, la cual se deja caer sobre el plato contenido el primer extracto.
- ✓ Evaporar los extractos sobre una plancha de calentamiento a baño maría a temperatura moderada.
- ✓ Desecar en una estufa a 100°C hasta peso constante (P₂).
- ✓ Calcular el contenido de grasa por diferencia de los pesos.
- ✓ Blanco: Hacer una concentración con una muestra en blanco contenidos todos los reactivos con 10 ml de agua destilada en vez de la muestra (P₃).

$$\% \text{ de grasa bruta} = \frac{\text{peso (g) de la grasa de la muestra}}{\text{peso (g) de muestra}} \times 100$$

Donde:

Grasa de la muestra = (P₂ - P₁) - P₃

Nota: el peso del residuo del blanco debe ser menor de 0,002 g y la diferencia del resultado de las muestras no debe ser mayor de 0,03% de grasa.

4) Perfil de ácidos grasos

El perfil de ácidos grasos se determinó, en los laboratorios de Mendoza del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI Centro Frutas y Hortalizas), por cromatografía gaseosa (Método: Norma ISO 5508 - 1990). Siendo las condiciones cromatográficas:

- ✓ Columnas: HP-INNOWax (30m)
- ✓ Detector: FID.
- ✓ Carrier: nitrógeno
- ✓ Volumen inyectado: 2,00 µl.
- ✓ Flujo: 1,10 ml/min.
- ✓ Temperatura de inyección: 200 °C.
- ✓ Temperatura de columna: progresiva 130 - 220°C
- ✓ Temperatura del detector: 260°C (FID).

5) Proteínas Totales

Determinación:

Reactivos:

- ✓ Ácido sulfúrico al 98%, libre de nitrógeno.
- ✓ Mezcla catalizadora, para lo cual se trituran y mezclan 3 g de dióxido de titanio (TiO₂), 3 g de sulfato cúprico (CuSO₄.5H₂O) y 100 g de sulfato potásico (K₂SO₄).
- ✓ Disolución de hidróxido de sodio al 50%.
- ✓ Disolución valorada de ácido clorhídrico 0,1N.

- ✓ Disolución de ácido bórico al 4% más indicador mixto: disolver en un litro de agua destilada 40 g de ácido bórico y agregar 5 ml de indicador mixto. Ajustar con ácido clorhídrico diluido hasta que el color azul cambie levemente al rosado y una destilación en blanco sobre 15 ml hasta completar 110 ml totales, vire al rosado con una gota de ácido clorhídrico 0,1N.

Procedimiento:

- ✓ Dependiendo del contenido de proteína esperado, pesar 0,1 a 4 g de muestra homogeneizada y llevar a un balón de Kjeldahl de 250 ml, si es necesario envuelta en papel para evitar pérdidas de la muestra en el cuello del balón.
- ✓ Agregar 20 ml de ácido sulfúrico, 2 o 3 g de la mezcla catalítica y unas perlas de vidrio. Todo el material debe estar sumergido en el ácido para evitar pérdidas de nitrógeno.
- ✓ Calentar suavemente bajo campana, hasta que el líquido quede totalmente incoloro o ligeramente azul.
- ✓ Retirar y dejar enfriar.
- ✓ Una vez frío, incorporar lentamente y mezclando por rotación 200 ml de agua destilada y unas gotas de fenolftaleína.
- ✓ Conectar el balón a un refrigerante cuyo tubo de salida se sumerge en un erlenmeyer de 500 ml que contiene 20 ml de ácido bórico más indicador mixto.
- ✓ Incorporar a la solución un exceso de la solución de hidróxido de sodio (aproximadamente 70 ml) para neutralizar el ácido y liberar el amoníaco, evitando posibles pérdidas. Tapar y agitar hasta color rojo permanente, en caso contrario incorporar más hidróxido de sodio.
- ✓ Calentar a ebullición, destilando no menos de 110 ml para asegurar el paso de la totalidad del amoníaco. El tubo de salida debe mantenerse sumergido en el ácido bórico mientras dure la destilación. Comprobar con papel indicador que no haya más pasaje de amoníaco al destilado.
- ✓ Titular el destilado con solución valorada de ácido clorhídrico 0,1N hasta coloración inicial del ácido bórico.

Cálculo del contenido total de proteínas:

$N \% = (\text{volumen ácido clorhídrico (ml)} \times 100) / \text{Peso muestra (g)}$

$\text{Proteínas totales \%} = N \% \times 6,25$ (factor para verduras y frutas)

6) Fibra bruta o cruda

Determinación:

- ✓ Llevar a estufa pesafiltro con papel de poro grueso libre de cenizas durante 30 minutos a 105-110 °C. Retirar, enfriar en desecador y pesar al miligramo.
- ✓ En un vaso de precipitados de 500 mililitros colocar 0,5 g de la muestra libre de grasa y 20 ml de ácido sulfúrico 1,25% caliente, tapar con vidrio de reloj y llevar a plancha hasta ebullición durante 15 minutos.
- ✓ Incorporar al vaso de precipitados 20 mililitros de hidróxido de sodio 3,52% caliente y mantener en ebullición 15 minutos.

- ✓ Retirar de la plancha, en este punto el contenido del vaso es de color caramelo oscuro, neutralizar con ácido sulfúrico 1+3 en presencia de fenolftaleína, la muestra se pone de color marrón claro.
- ✓ Filtrar el contenido del vaso de precipitados en embudo Buchner, utilizando el papel de poro grueso libre de cenizas pesado. Lavar dos o tres veces con agua caliente.
- ✓ Lavar con pequeñas porciones de alcohol de 96°.
- ✓ Transferir el papel con el material filtrado al pesafiltro y llevar a estufa durante 30 minutos. Retirar y enfriar en desecador, luego pesar y cuantificar las cenizas.
- ✓ Llevar a cápsula previamente tarada e incinerar sobre tela de amianto.
- ✓ Llevar a mufla hasta cenizas blancas.
- ✓ Retirar y enfriar en desecador, pesar al miligramo.

Cálculo del contenido de fibra:

Fibra = Residuo total - papeles-minerales (cenizas)

Fibra % = (peso de la fibra x 100)/ Peso muestra (en gramos)

La inulina por determinación del contenido de fructanos totales, utilizando la técnica de Zuleta, A. (AOAC 997.08) por HPLC.

7) Hidratos de Carbono

Hidratos de carbono (%): 100 - (Humedad g% + Cenizas g% + Proteínas g% + Grasa g% + Fibra bruta g%)

8) Minerales

Una vez determinadas las cenizas, estas fueron retomadas con ácido clorhídrico al 5% y diluidas con agua bidestilada, libre de minerales.

Para determinar sodio se utilizó fotometría de llama. El resto de los minerales fue determinado por espectrofotometría de absorción atómica, en los Laboratorios de Mendoza de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

ANEXO II

Requerimientos de Vitaminas y Minerales. Dra. María Luz Portela.

Tabla 2.1

Requerimientos mínimos estimados de sodio, potasio y cloruro, para niños sanos (Ref 2)*

Edad	peso (kg)	Sodio (mg) ^b	Cloruro(mg) ^b	Potasio (mg) ^c
meses				
0-5	4-5	120	180	500

Tabla 2.2

Recomendaciones de ingesta de sodio, potasio y cloruro, para niños y adolescentes sanos (ref 3)

Edad	Sodio (g/d)		Cloruro (g/d)		Potasio (g/d)	
	AI	UL	AI	UL	AI	UL
Meses						
0-6	0.12	ND	0.18	ND	0.4	ND
7-12	0.37	ND	0.57	ND	0.7	ND
Años						
1-3	1	1.5	1.5	2.3	3	ND
4-8	1.2	1.9	1.9	2.9	3.8	ND
9-13	1.5	2.2	2.3	3.4	4.5	ND
14-18	1.5	2.3	2.3	3.6	4.7	ND
Embarazo y lactancia >14 años	1.5	2.3	2.3	3.6		

Tabla 2.5

REQUERIMIENTOS DE HIERRO¹

Grupo	Crecimiento	Pérdidas (mg/d)		Total ²	
Edad/años		obligatorias	menstruales	mg/d	µg/K
Niños	Mediana	Mediana	Mediana		
0.25-1	0.56	0.21		0.96	120
1- 2	0.24	0.25		0.61	56
2- 6	0.22	0.34		0.70	44
6-12	0.38	0.56		1.17	40
VARONES					
12-16	0.66	0.80		1.82	34
MUJERES					
12-16	0.36	0.79	0.47	2.02	40
Embarazo ⁴					
Primer trimestre		0.77		0.80	14
Segundo		0.77		4.4	79
Tercer		0.77		6.3	114
Lactancia		0.77		1.31 ³	24

1) Cifras correspondientes al hierro que debe ser absorbido (Ref 9 y 10);

2) Valores del percentilo 95;

3) La cifra total incluye las pérdidas por la leche; 4) léase el texto.

Tabla 2.6

Ingestas recomendadas de zinc y criterios para establecerlas según NAS (Ref 10)

Edad	mg/d	Criterios
Lactantes, meses		
0-6	2 #	Contenido promedio de la leche humana #
7-12	3 #	Método factorial
Niños y adolescentes (años)		
1-3	3	Método factorial
4-8 años	5	Método factorial
9-13 años	8	Método factorial
Varones		
14-18	11	Método factorial
Mujeres		
14-18	9	Método factorial
Embarazo		
< 18	13	RDA de las adolescentes + acumulación fetal
Lactancia		
< 18	14	RDA de las adolescentes + contenido promedio de la leche materna

(# Ingesta Adecuada)

Tabla 2.8

Niveles Máximos de Ingesta para Calcio, Fósforo y Magnesio (Ref 7 y 8)

EDAD	CALCIO (g/d) Ref 8	FOSFORO (g/d) Ref 7	MAGNESIO@ (mg/d) Ref 7
0-6 meses	1,0	ND	ND
7-12 meses	1,5	ND	ND
1-3 años	2,5	3	65
4-8 años	2,5	3	110
9-18 años	3,0	4	350
EMBARAZO			
<18 años	2,5	3,5	350
LACTANCIA			
<18 años	2,5	4	350

@ Cifra aplicable a la forma farmacológica solamente, y no incluye la cantidad consumida con los alimentos y el agua.

Tabla 2.9

Niveles máximos de ingesta tolerados para micronutrientes minerales*

EDAD	Fluoruro mg/d	Hierro mg/d	Zinc mg/d	Selenio µg/d	Iodo µg/d	Manganeso mg/d	Cobre mg/d	Cromo µg/d
0-6 meses	0.7	40	4	45	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	0.9	40	5	60	ND	ND	ND	ND
1-3 años	1.3	40	7	90	200	2		ND
4-8 años	2.2	40	12	150	300	3	3	ND
9-13 años	10	40	23	280	600	6	5	ND
14-18 años	10	45	34	400	900	9	8	ND
Embarazo y Lactancia								
<18 años	10	45	34	400	900	9	6	ND

@ Cifra aplicable a la forma farmacológica solamente, y no incluye la cantidad consumida con los alimentos y el agua.

Los UI no se refieren a los individuos que reciben hierro bajo supervisión médica.

Tabla 2.10

INGESTAS DIARIAS RECOMENDADAS de VITAMINAS HIDROSOLUBLES

EDAD	B ₁ (mg)	B ₂ (mg)	B ₆ (mg)	NIACINA (mg NE@)	FOLATO# (µg)	B ₁₂ (µg)	Vit. C (mg)
LACTANTES							
0 - 6 meses	0.2*	0.3*	0.1*	2*	65*	0.4*	40*
7 - 12 meses	0.3*	0.4*	0.3*	4*	80*	0.5*	50*
NINOS(Años)							
1-3	0.5	0.5	0.5	6	150	0.9	15
4-8	0.6	0.6	0.6	8	200	1.2	25
VARONES							
9-13	0.9	0.9	1.0	12	300	1.8	45
14-18	1.2	1.3	1.3	12	400	2.4	75
MUJERES							
9-13	0.9	0.9	1.0	12	300	1.8	45
14-18	1.0	1.0	1.2	14	400*	2.4	65
EMBARAZO							
<18	1.4	1.4	1.9	18	600*	2.6	80
LACTANCIA							
<18	1.4	1.6	2.0	17	500	2.8	115

* Ingesta adecuada, de acuerdo a composición de leche materna.

@ 1EN = 1 Equivalente de Niacina = 1 mg de Niacina o 60 mg de triptofano.- De 0 a 6 meses = Niacina preformada (no EN)

EFD: Equivalente de folato de la dieta: 1µg/d de folato = 0.6 µg de ácido fólico de alimentos fortificados o suplementos tomados con la = 0.5 µg de suplementos tomados con el estómago vacío. ^a:

** Debido a que 10-30% de gente mayor puede tener absorción disminuida de vitamina B12 de los alimentos, es recomendable que los mayores de 50 años consuman alimentos fortificados o suplementos para cubrir las RDA.

Tabla 2.11

INGESTAS DIARIAS RECOMENDADAS de VITAMINAS LIPOSOLUBLES

EDAD	Vitamina A (µg) EqAR @	Vit. A, FAO 2004 (Eq R, µg)	D (µg) #	E (mg) &	K (µg)
LACTANTES					
0 - 6 meses	400*	375	10*	4*	2.0*
7-12 meses	500*	400	10*	5*	2.5*
NINOS (años)		RDA			
1-3	300	400	15	6	30
4-8	400	4-6 años: 450 7-9 años: 500	15	7	55
VARONES					
9-13	600	10-18 años: 600	15	11	60
14-18	600		15	15	75
MUJERES					
9-13	600	10-18 años: 600	15	11	60
14-18	700		15	15	75
EMBARAZO					
< 18	750		15	15	75
LACTANCIA					
< 18	1200		15	19	75

* Ingesta adecuada, de acuerdo a composición de leche materna.

@ Equivalentes de actividad de retinol (EqAR).

En ausencia de exposición a la luz solar. 1µg de colecalciferol = 40 UI de vitamina D.

& Como α-tocoferol, que incluye RRR- α-tocoferol (forma natural en los alimentos) y los 2-R-estereoisómeros (RRR, RSR, RRS y RSS) que están presentes en los alimentos fortificados y en los suplementos.

Tabla 2.12

NIVELES MAXIMOS DE INGESTA TOLERABLES PARA VITAMINAS LIPOSOLUBLES*

EDAD	Vit. A µg/d (UI)#	VIT. D µg/d (UI)	VIT. E @ mg/d	VIT. K µg /d
0-6 meses	600	25 (1000)	ND	ND
7-12 meses	600	38 (1500)	ND	ND
1-3 años	600	63 (2500)	200	ND
4-8 años	900	75 (3000)	300	ND
9-13 años	1700	100 (4000)	600	ND
14-18 años	2800	100 (4000)	800	ND
EMBARAZO				
<18 años	2800	100 (4000)	800	ND
LACTANCIA				
<18 años	2800	100 (4000)	800	ND

Sólo como vitamina A preformada.

@ Cifras aplicables a las formas sintéticas de α -tocoferol, consumidas con alimentos fortificados y/o suplementos.

Tabla 2.13

NIVELES MAXIMOS DE INGESTA TOLERABLES PARA ALGUNAS VITAMINAS
HIDROSOLUBLES*

EDAD	Niacina @ (mg/d)	B ₆ (mg/d)	Acido fólico @ (µg/d)	C mg/d
0-6 meses	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	ND
1-3 años	10	30	300	400
4-8 años	15	40	400	650
9-13 años	20	60	600	1200
14-18 años	30	80	800	1800
EMBARAZO				
<18 años	30	80	800	1800
LACTANCIA				
<18 años	30	80	800	1800

@ Cifras aplicables a las formas sintéticas, consumidas con alimentos fortificados y/o suplementos.

ANEXO III

PLANILLA DE EVALUACION SENSORIAL YOGUR HIPERCALÓRICO HIPERPROTEICO CON INULINA

MUESTRA N° _____ NOMBRE Y APELLIDO: _____ SEXO () F () M EDAD _____

Valore del 1 al 10 con una X los siguientes atributos.

A. GRADO DE CREMOSIDAD

POCO

MUCHO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B. GRADO DE SINÉRESIS

AUSENCIA

EXCESIVA



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

C. GRADO DE SABOR

MUY DESAGRADABLE



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

D. GRADO DE OLOR

POCO ATRACTIVO

MUY ATRACTIVO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

E. GRADO DE AROMA

POCO

MUCHO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

F. COLOR

DEFICIENTE

INTENSO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

G. ACEPTABILIDAD

POCO

MUCHO



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

OBSERVACIONES _____